

永安路（上溶街-芙蓉大道）工程、规划纵二路（永安路-东边村西成社）工程建设项目 可行性研究报告



建设单位：广州市花都区交通运输局
编制单位：广东国仕工程咨询有限公司
二〇二五年六月



广东国仕工程咨询有限公司
工程咨询主证书等级甲级

证书编号：甲 232024010993
项目名称：永安路（上溶街-芙蓉大道）工程、规划纵二路（永安路-东边村西成社）工程建设项目

法定代表人：	林常勇		
审 核：	洪 军	高级工程师	
校 对：	陈国超	工 程 师	
项目负责人：	张子平	工 程 师	注册咨询工程师
编制人员：	刘锡涛	工 程 师	注册咨询工程师
	付培安	高级工程师	注册咨询工程师
	郭硕裕	高级工程师	市政路桥设计
	钟小凤	高级工程师	生态环境管理与咨询
	周 峰	工 程 师	给水排水设计
	陈远丽	助理工程师	人文地理与城乡规划
	何嘉敏	助理工程师	土木工程

联系电话：020-36883728 传真：020-36883728
联系地址：广州市花都区汇晶西一街1号815-818室

目 录

第一章 概述.....	3	5.4 海绵城市专章	41
1.1 项目概况.....	3	5.5 树木保护专章	49
1.2 项目单位概况.....	4	5.6 防范大拆大建专章	57
1.3 编制依据.....	5	5.7 历史文化风貌专章	57
1.4 主要结论及建议.....	8	5.8 用地用海征收补偿（安置）方案	57
第二章 项目建设背景和必要性.....	9	5.9 数字化方案	58
2.1 项目建设背景.....	9	5.10 建设管理方案	59
2.2 项目建设必要性.....	9	第六章 项目运营方案	62
第三章 项目需求分析与产出方案	10	6.1 运营模式选择	62
3.1 需求分析.....	10	6.2 运营组织方案	62
3.2 建设内容和规模.....	13	6.3 安全保障方案	62
3.3 项目产出方案.....	14	6.4 绩效管理方案	64
第四章 项目选址与要素保障.....	15	第七章 项目投融资及财务方案	67
4.1 项目选址.....	15	7.1 投资估算	67
4.2 项目建设条件.....	16	7.2 盈利能力分析	70
4.3 要素保障分析.....	18	7.3 融资方案	70
第五章 项目建设方案.....	19	7.4 债务清偿能力分析	70
5.1 技术方案.....	19	7.5 财务可持续性分析	70
5.2 设备方案.....	20	第八章 项目影响效果分析	72
5.3 工程方案.....	20	8.1 经济影响分析	72
		8.2 社会影响分析	76

8.3 生态环境影响分析.....	78
8.4 资源和能源利用效果分析	88
8.5 碳达峰碳中和分析.....	92
第九章 项目风险管控方案.....	93
9.1 风险识别与评价.....	93
9.2 风险管控方案.....	93
9.3 风险应急预案.....	95
第十章 研究结论及建议.....	97
10.1 主要研究结论.....	97
10.2 问题与建议.....	97
第十一章 附图.....	98

第一章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

永安路（上溶街-芙蓉大道）工程、规划纵二路（永安路-东边村西成社）工程建设项目

1.1.2 项目建设目标和任务

经济要发展、交通要先行。项目的建成，将完善体育公园周边市政配套设施，提高交通服务水平，加快周边地块的开发利用，促进招商引资工作，改善居民生产生活条件，带动周边社会经济的快速发展。

1.1.3 项目建设地点

本项目位于广州市花都区花城街永安路（上溶街-芙蓉大道）、规划纵二路（永安路-东边村西成社）。



图1.1-1 项目地理位置图

1.1.4 建设规模与内容

本次拟建永安路及规划纵二路，其中永安路（上溶街-芙蓉大道）为城市次干路，设计速度 40km/h，红线宽 30m，全长约 840m，双向四车道；规划纵二路（永安路-东边村西成社）为城市支路，设计速度 30km/h，红线宽 20m，全长约 297.858m，双向二车道。

建设内容包括：道路工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。

1.1.5 主要技术经济指标

表1.1-1 经济技术指标表

内容	单位	永安路	规划纵二路
道路类型	-	城市次干道	城市支路
道路长度	m	840	297.858
车道数	-	双向四车道	双向二车道

道路红线面积	m²	33213.18	7748.81
设计速度	km/h	40	30
路面结构	-	沥青混凝土	沥青混凝土

1.1.6 项目总投资及资金筹措

项目总投资 13064.77 万元，本项目资金来源由区财政统筹安排，并积极争取政府专项债券资金支持。

1.1.7 项目建设进度计划

本项目施工期为 36 个月，从 2026 年 1 月至 2028 年 12 月。为保证项目按计划实施，进度安排力求紧凑，互相衔接，互相交叉，以利尽早完工。

1.1.8 建设模式

项目的建设由广州市花都区交通运输局统筹管理。

1.2 项目单位概况

1.2.1 项目建设单位

项目建设单位为广州市花都区交通运输局。

1.2.2 项目建设单位基本情况

（一）贯彻执行国家和省、市、区有关交通运输工作的方针政策和法律法规，拟订交通运输行业发展和规划并组织实施；指导交通运输行业有关体制改革工作。

（二）负责涉及综合运输体系的规划协调工作，参与本区域城市总体规划、控制性详细规划等关于交通运输规划研究，组织编制综合运输体系规划及相关专项规划并

组织实施；组织拟订近期交通建设规划并组织实施。

（三）负责道路运输、道路运输服务业、公共汽车电车客运、出租汽车客运、停车场、汽车租赁的监督管理；牵头交通运输行业新业态规范管理，组织制定相关政策、运营规范并监督实施，监督执行相关准入制度、技术标准，组织实施交通运输综合行政执法工作。

（四）组织编制本区交通运输行业固定资产、交通建设项目、交通基础设施维修养护和交通改善工程年度投资计划，并监督实施；负责统筹交通建设和维护项目专项资金安排使用及投资控制管理；组织交通建设项目绩效评价工作。

（五）承担道路（含公路和城市道路及其桥梁、隧道，下同）建设管理责任，依权限负责道路建设行业及市场监督管理；组织指导道路运输站场、公共汽车电车客运服务设施等交通基础设施建设；依权限负责道路工程项目的质量安全、文明施工监管和造价管理。

（六）负责道路（含人行道及相关公共场地）路政管理；承担区负责的道路养护维修的组织实施工作（含市政道路、桥梁、涵洞、隧道的维护和管理工作）；负责交通设施（诱导屏、交通监控设施除外，下同）、道路附属设施的组织建设；负责公共汽车电车客运服务设施、道路运输站（场）的监督管理。

（七）负责对建设项目的交通影响评价；参与中小客车指标调控服务工作；承担区交通运输工作领导小组办公室的日常工作；参与拟订交通运输行业相关收费标准并监督实施。

（八）负责组织协调多种运输方式的衔接，组织实施重点物资和紧急客货运输、重大节假日期间的旅客运输，承担铁路的运输协调工作。

（九）贯彻执行上级主管部门关于交通运输行业科技与信息化政策和发展规划，组织开展交通运输行业重大科技和信息化项目实施及成果推广应用、环境保护和节能减排工作；参与交通专业技术职称评审工作；参与交通运输行业无线电通信管理的相关工作。

（十）负责全区道路交通运输行业安全生产监管和应急管理，按规定组织或参与道路交通运输行业安全生产事故的调查处理工作，做好全区道路交通运输行业安全生产事故统计上报工作。

（十一）受区政府委托，负责全区交通战备工作。

（十二）完成区委、区政府和上级交通运输部门交办的其他任务。

（十三）职能转变。

1.深入推进简政放权。深化“放管服”改革，取消一批行政许可事项；持续放权强区工作，将一批区级行政许可事项下放到镇街办理；推进交通建设工程项目审批制度改革，优化审批流程，压减交通工程建设项目审批时限；开展“简政便民”专项行动，最大限度方便群众办事；通过持续推进简政放权力度，进一步激发交通运输市场活力，促进优化营商环境。

2.加强事中事后监管。开展行政审批标准化建设，通过《广东省政务服务事项目录管理系统》，实现市区、各区共有审批事项业务执行标准一致；全面推行“双随机、一公开”和“互联网+监管”，优化抽查方式，推进随机抽查事项全覆盖，构建以信息公示为手段、以信用监管为核心的新型市场监管体系。

（十四）职责分工。

建立综合运输体系的职责分工。区交通运输局会同区发展和改革局、市规划和自

然资源局花都区分局等部门建立综合运输体系规划协调配合机制；区交通运输局负责会同有关部门组织拟订、编制综合运输体系规划及交通专项规划，按程序报批，经批准后组织实施；承担全区涉及综合运输体系规划有关重大问题的协调工作；区发展和改革局负责综合运输体系规划与国民经济和社会发展规划的衔接平衡；市规划和自然资源局花都区分局对综合运输体系规划及相关专项规划中涉及空间布局与用地需求的内容进行审查，并将批准后的规划纳入国土空间规划。

1.3 编制依据

1.3.1 有关法律法规

- 1、《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年修订）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- 5、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修正）；
- 7、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正）；
- 8、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）；
- 9、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正）；
- 10、《中华人民共和国招标投标法》（2017 年修正）；
- 11、《中华人民共和国招标投标法实施条例》（2019 年修订）。

1.3.2 设计采用的主要技术规范、规程

1.3.2.1 道路路线、路基、路面

- 1、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）；
- 2、《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）；
- 3、《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）；
- 4、《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）；
- 5、《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）；
- 6、《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152-2010）；
- 7、《城市道路交叉口规划规范》（GB50647-2011）；
- 8、《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- 9、《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）（2019 年版）；
- 10、《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
- 11、《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；
- 12、《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）；
- 13、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》（GB55032-2022）。

1.3.2.2 交通工程

- 1、《城市综合交通体系规划标准》（GB/T51328-2018）；
- 2、《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）；
- 3、《道路交通标志板及支撑件》（GB/T23827-2021）；
- 4、《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）；

- 5、《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T16311-2024）；
- 6、《道路标线涂料》（GA/T298-2001）；
- 7、《路面标线涂料》（JT/T280-2022）；
- 8、《突起路标》（GB/T24725-2009）；
- 9、《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）；
- 10、《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（GB5768.3-2009）；
- 11、《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）（2019 年版）；
- 12、《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB14887-2016）；
- 13、《道路交通信号控制机》（GB25280-2016）。

1.3.2.3 给排水工程

- 1、《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- 2、《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- 3、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- 4、《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
- 5、《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）；
- 6、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 7、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）；
- 8、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- 9、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- 10、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- 11、《排水工程用球墨铸铁管、管件和附件》（GB/T26081-2022）；

- 12、《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；
- 13、《井盖设施技术规范》（DB4401/T215-2023）；
- 14、《广州市人民政府办公厅关于印发广州市消防工作“十四五”规划的通知》（穗府办〔2022〕6号）；
- 15、广州市污水系统总体规划（2021-2035年）。

1.3.2.4 附属工程

- 1、《园林绿化工程项目规范》（GB55014-2021）；
- 2、《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ/J82-2012）；
- 3、《城市道路绿化设计标准》（CJJ/T75-2023）；
- 4、《城市绿地分类标准》（CJJ/T85-2017）；
- 5、《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）（2016年版）；
- 6、《园林绿化工程施工及验收规范》（DB11/T212-2024）。

1.3.2.5 电力、通信工程

- 1、《城市电力规划规范》（GB/50293-2014）；
- 2、《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- 3、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 4、《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016）；
- 5、《通信管道与通道工程设计标准》（GB50373-2019）；
- 6、《通信管道工程施工及验收标准》（GB/T50374-2018）；
- 7、《通信管道人孔和手孔图集》（YD/T5178-2017）；
- 8、《地下通信线缆敷设》国家建筑标准设计图集（05X101-2）。

1.3.2.6 照明工程

- 1、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）2016年版；
- 2、《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- 3、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 4、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 5、《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- 6、《道路照明用LED灯性能要求》（GB/T24907-2010）；
- 7、《道路照明工程技术规范》（DBJ/T15-242-2022）；
- 8、《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ89-2012）；
- 9、《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）（2019年版）；
- 10、《建筑电气与智能化通用规范》（GB55024-2022）；
- 11、《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）。

1.3.3 其他

- 1、《花都区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（花府〔2021〕4号）；
- 2、《广州北部增长极（含空港经济区）产业发展规划（2023-2035）》；
- 3、《花都区“十四五”时期交通物流融合发展规划》（花交〔2022〕74号）；
- 4、《广州市花都区人民政府关于印发广州市花都区国土空间总体规划（2021-2035年）的通知》；
- 5、《广州市发展改革委关于印发广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政

交通工程）的通知》（穗发改〔2021〕86号）；

6、《广州市花都区发展和改革局关于印发花都区本级政府投资项目估算编制指引的通知》（花发改〔2024〕89号）；

7、《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023年版）》；

8、《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》；

9、业主单位提供的设计资料、其他各项基础资料等。

1.4 主要结论及建议

1.4.1 结论

1、项目的建设完善体育公园周边市政配套设施，提高交通服务水平，加快周边地块的开发利用，促进招商引资工作，改善居民生产生活条件，带动周边社会经济的快速发展。因此，本项目的建设是十分必要的。

2、项目建设规模与内容如下：

本次拟建永安路及规划纵二路，其中永安路（上溶街-芙蓉大道）为城市次干路，设计速度 40km/h，红线宽 30m，全长约 840m，双向四车道；规划纵二路（永安路-东边村西成社）为城市支路，设计速度 30km/h，红线宽 20m，全长约 297.858m，双向二车道。

建设内容包括：道路工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。

3、项目所在地的自然条件、社会环境适应项目的建设。建设期间，当地的基础设施和物资供应条件有保障。

4、项目总投资 13064.77 万元，本项目资金来源由区财政统筹安排，并积极争取政府专项债券资金支持。

5、项目社会效益明显。对当地居民安居乐业、繁荣地方经济起到积极的作用，项目的建设有利于地方经济的可持续发展。

综上所述，结论为本项目切实可行。

1.4.2 建议

1、鉴于本项目建设的必要性以及经济评价的可行性，建议尽快落实好各项基建程序，使项目顺利实施，以充分发挥其经济、社会效益。

2、项目建设资金需求较大，应切实做好资金筹集工作，建议加强项目现场管理，以保障项目建设按时有序进行；优化施工组织设计，强化造价监管，达到节省投资的目的。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

2023 年，《花都区中央商务区北体育公园周边地区控制性详细规划》在第四届广州市规划委员会地区规划专业委员会第十二次会议上获得通过，在花都中轴线上规划“体育+”公园，与周边地块互相渗透，打造推门见绿，开窗见林的生态社区。

规划提出，发挥空铁联运优势，依托北部地区文旅生态资源，打造都市文旅极核，助力空铁文旅区建设；补足花都大型公益性体育公园短板，打造具有花都特色的“全民健身体系”，构建花都潮流体育文化展示平台。

2.2 项目建设必要性

2.2.1 项目的建设是完善城市路网和市政基础设施配套的需要

城市道路网规划是城市交通规划的重要组成部分，对城市交通状况起决定性作用。城市完整的路网由城市主干路、次干路、支路构成，结构合理、功能完善的城市道路能够有效提升城市承载功能，使得区域交通更加便捷、高效，是确保城市道路交通网络通畅、方便居民出行。

本项目是体育公园周边交通路网的重要组成部分。通过本项目的建设，新建道路与现状道路连接，使其路网得到贯通，是完善城市路网和基础设施配套的重要举措。

2.2.2 项目的建设是完善体育公园周边片区路网，为体育公园建设以及后续发展提供交通保障的需要

《花都区中央商务区北体育公园周边地区控制性详细规划》在第四届广州市规划

委员会地区规划专业委员会第十二次会议上获得通过，规划总用地面积 99 公顷，规划总建筑面积 85.1 万平方米。根据规划，该地块将打造高品质都市体育文化客厅，包括极限潮流的多元体育公园、智慧共享的创新产业空间和活力迸发的品质宜居社区。创建“体育+”公园地标成为花都中轴线的北部锚点。延续北侧自然山体，并强化基地与融创乐园的东西向联系。四季体育公园与周边地块互相渗透，打造推门见绿，开窗见林的生态社区。

项目的建设是完善体育公园片区城市路网的需要，项目建成后，为体育公园片区后续发展提供交通保障，进而推进花都区新型城镇建设，促进花都区社会经济快速发展。

2.2.3 项目的建设是改善体育公园周边片区投资环境，促进当地社会经济发展的需要

城市道路的建设，将使周边土地得到增值，从而增加政府的财政收入，地方政府的财政收入使政府有更大的财力投资基础设施建设，使城市进入一个良性发展循环，城市交通问题的解决，将会进一步促使经济迈上一个新台阶。

2.2.4 项目建设是改善城市形象，提升城市品质的需要

本项目位于花城街道，道路沿线主要有住宅、公共服务设施、商业、农用地等，随着体育公园的规划建设和城区人流量的增加，对交通设施的需求也将增大。

因此，项目的建设是非常必要的。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1 需求分析

3.1.1 交通量预测

3.1.1.1 交通量预测

本项目交通量预测从地块及花都区主要通道的全局角度出发，充分考虑新的交通通道的形成对相关道路通行能力的影响。综合项目影响区社会经济现状、综合运输现状及各自的发展规划等，依据定量计算和定性分析相结合的原则，预测得到本项目在未来一定时期内可能承担的交通量，为本项目技术标准的确定、经济效益分析等工作提供参考。

3.1.1.2 交通量预测总体思路

本次交通需求预测将结合道路沿线的土地利用性质、人口产业布局等规划，构建合理的城市交通模型，凭借交通模型预测出目标年的交通需求状况，进而为道路实施提供建设依据。

本项目交通量预测是在代建道路能够延伸接通现状路网的前提下进行预测分析的。

一般来说，远景交通量主要由以下三个部分组成：

（1）趋势型交通量：趋势交通量是指随着社会发展，而自然增长的交通量，是在不考虑区域的运输方式和路网结构变化情况下的基本需求交通量。

（2）诱增型交通量：诱增交通量是指由于本项目及区域内其他规划项目的建设，

改善了区域的投资环境和运输条件，从而促进区域经济快速发展和潜在交通需求的释放，导致产生更多的新的交通需求。

（3）转移交通量：转移交通量是指由于项目的建设，改变了现有运输网络的结构布局和运行参数，导致其他运输方式与本项目之间发生的交通量转移。

基于上述认识，本项目交通量预测考虑以下几个部分：

- （1）道路趋势型交通量；
- （2）项目建成后产生的诱增型交通量；
- （3）项目建成后产生的转移交通量。

3.1.1.3 交通量预测方法

1、本次交通需求预测将结合道路沿线的土地利用性质、人口产业布局等规划，构建合理的城市交通模型，凭借交通模型预测出拟建道路目标年的交通需求状况进而为道路实施提供建设依据。具体技术路线如下：

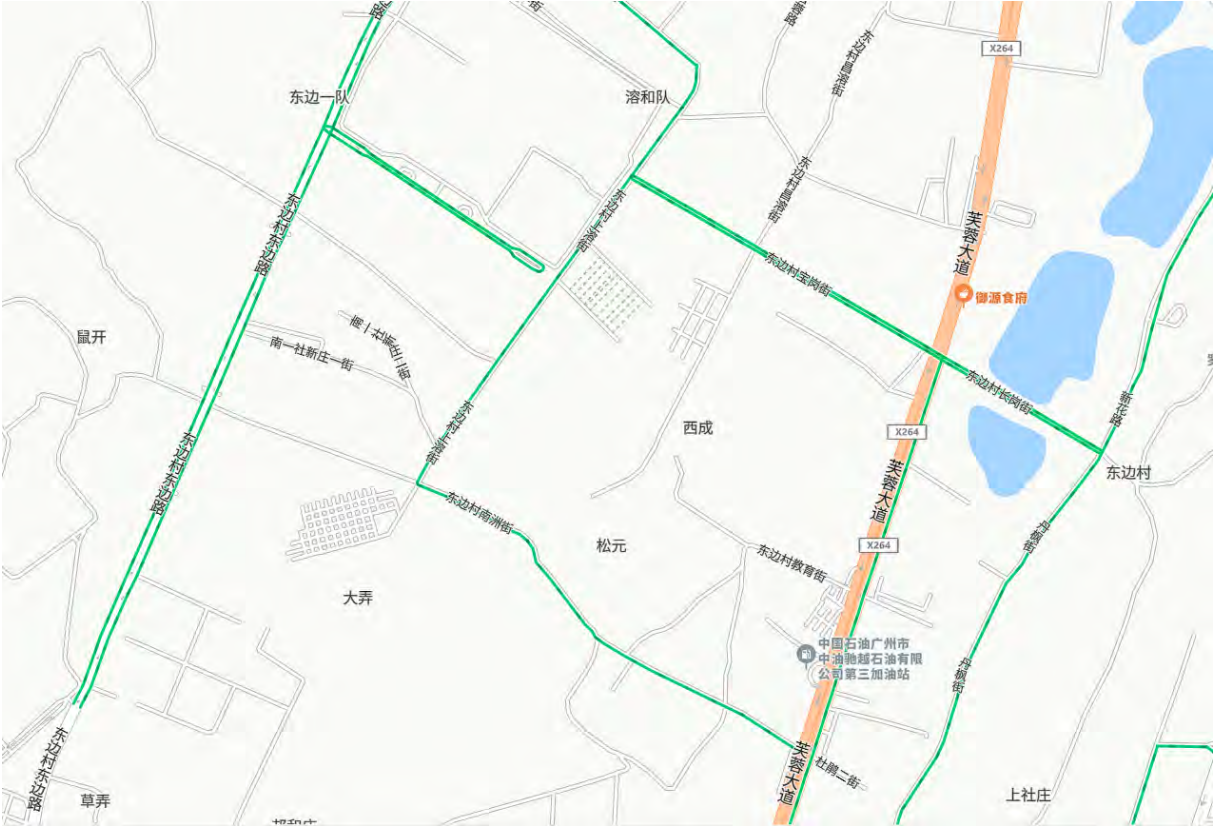
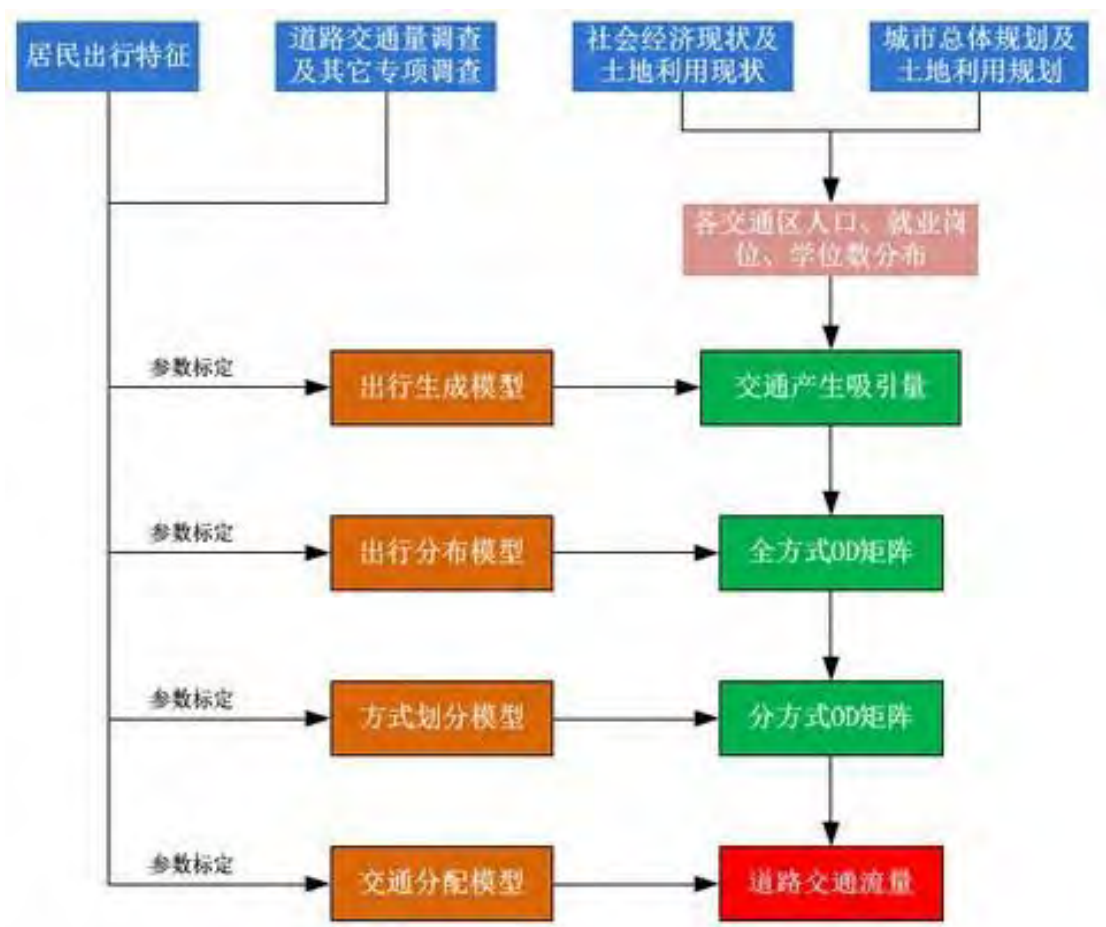


图3.1-1 周边现状道路交通路况示意图

3.1.2 周边现状路交通量调查

本项目周边主要存在现状道路有芙蓉大道、上溶街、东边路、宝岗街、南洲街及丹枫街，现状道路整体运行稳定，交通状况良好。

3.1.3 交通预测

3.1.3.1 交通预测特征年份

根据《城市道路工程设计规范（2016年）》（CJJ37-2012）中的相关规定，道路交通量达到饱和度时的设计年限按道路等级分为三种：快速路、主干路 20 年；次干路为 15 年，支路为 10-15 年。本项目中城市次干路设计年限 15 年，城市支路设计年限 10 年。

本项目拟于 2028 年年底建成通车，因此，确定本项目预测特征年分别为，城市次干路：2029 年、2034 年、2039 年、2044 年；城市支路：2029 年、2034 年、2039 年。

3.1.3.2 交通预测特征年份

趋势型交通量是现有道路交通量按其固有的发展规律，自然增长的交通量。交通需求是经济社会发展的派生需求。

项目影响区内社会经济状况密切相关。交通量增长和经济发展互为因果关系，交通制约经济，反过来，经济又影响交通。交通量的规模和增长速度与国民经济水平和增长速度密切相关。本报告利用采用弹性系数法来预测各交通小区未来特征年份正常交通发生总量与交通吸引总量。

3.1.3.3 交通量分布

交通分布预测有许多方法，可分为两大类：增长系数法和重力模型法。区域公路运输网中的交通量预测涉及不同的行政区域较多、且已有现状的交通分布时，交通分布预测一般不采用重力模型法，而采用增长系数法，本项目交通分布预测采用增长系数法中的弗雷特法。

根据各区的现状出行特点及未来发生吸引交通量的预测值，用 **frater** 法进行收敛计算，从而得到未来各区域之间的分布交通量，编制成未来趋势型 OD 表。

3.1.3.4 交通量分配

根据项目影响区域路网发展规划，区域路网的变化主要为拟建项目的引入及其它道路的提质改造，根据区域路网构成，本项目交通量分配方法采用多路径概率分配法。当 OD 对间有多条路径可供选择时，同一驾驶员对不同的路径存在着不同的估计时间，不同驾驶员对同一路径也存在不同的估计时间。对某一特定的驾驶员来说，假设他总是选择估计阻抗最小的路径出行。

3.1.3.5 交通预测结果

按照上面所述，在 TRANSCAD 中将路网准备好以后，把各特征年的 OD 矩阵导入，利用随机用户平衡模型来进行交通量分配，就可以得到项目各特征年交通量预测结果。

3.1.4 车道数确定及服务水平

3.1.4.1 车道数确定

车道数论证的关键在于研究选定的车道数是否满足未来交通量的发展需求，也即选定车道数的通行能力能否满足需求。而通行能力又与服务水平密切相关，只有达到一定服务水平等级时的通行能力才是所需要的通行能力。根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）有关规定，本项目采用三级服务水平进行通行能力验算和车道数选定，并以此作为确定本项目道路技术标准的依据。

（1）设计小时交通量计算

在道路设施规划设计时，必须考虑到应满足绝大多数最大交通流方向上的高峰小时交通量，但同时，还要避免建成后大多数时间车流量很低造成资源浪费、投资效益低，因此，有必要选择一个适当的小时交通量作为道路规划设计的依据，这就是设计小时交通量（DDHV）。一般来说设计小时交通量可由下式计算：

$$DDHV = AADT \times K \times D$$

式中：DDHV——具有方向性的设计小时交通量（辆 / h）；

AADT——年平均日交通量（辆 / d）；

K——设计小时交通量系数；

D——在高峰小时内的总交通量中，高峰方向所占的比例（%）。

K 又称设计小时交通量系数，在某些道路的设计中，K 常常使用第 30 位小时交通量与年平均日交通量的比值——第 30 位小时交通量系数。K 和 D 这两个系数与道路所在的地区和设施的类型有关，一般来说，K 随着道路周围地区人口密度的增加而减少。D 的变化由交通量的方向分布特性决定，关于交通量的方向分布将在下面介绍。根据 A 路现状以及参考周边项目，K 取 0.1，D 取 0.55。

（2）道路通行能力

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 版）规定，路段一条车道的基本通行能力和设计通行能力应符合下表的规定。

表3.1-1 一条车道的通行能力

设计速度（km/h）	60	50	40	30	20
基本通行能力（pcu/h）	1800	1700	1650	1600	1400
设计通行能力（pcu/h）	1400	1350	1300	1300	1100

综合考虑交叉口的影响，本项目次干路拟采用设计速度 30km/h，一条车道的设计通行能力为 1300pcu/h；支路采用拟设计速度 20km/h，一条车道的设计通行能力为 1100pcu/h。

（3）车道数计算

采用下式进行车道数计算：

$$n_d = \frac{DDHV}{C_d}$$

其中：nd——为单向车道数；

C_d ——设计通行能力 $[veh/(h.ln)]$ 。

3.1.4.2 服务水平分析

根据规定，城市道路服务水平分为六级，即 A、B、C、D、E、F 级，其定义见

下表：

表3.1-2 路段服务水平定义表

服务水平	特征描述	V/C 值
A	畅行车流，基本上无延误	<0.4
B	稳定车流，有少量的延误	0.4~0.6
C	稳定车流，有一定延误，但司机可接受	0.6~0.75
D	接近不稳定车流，有较大延误，但司机可能接受	0.75~0.9
E	不稳定车流，交通拥挤，延误较大，司机无法接受	0.9~1.0
F	强制车流，交通严重堵塞，车辆时停时走	>1.0

为考察设计标准能否满足可能出现的交通需求，本报告对交通量预测结果进行服务水平计算。根据《城市道路工程设计规范（2016 年）》（CJJ37-2012），采用 V/C 值作为评价服务水平的主要指标，根据本项目预测交通量与基准通行能力，计算得到本项目服务水平 V/C 指标表。综合考虑交叉口的影响，本项目次干路拟采用设计速度 30km/h，一条车道的基本通行能力 C 取 1600pcu/h；支路采用拟设计速度 20km/h，一条车道的基本通行能力 C 取 1400pcu/h。

根据相关的规定，并结合道路沿线的环境条件，应按照三级服务水平进行设计。根据计算结果可知，在未来年饱和度为 0.5 和 0.51 属于二级服务水平。

研究结论：以三级服务水平作为主要评价指标，本项目道路设计采用指标及规模符合相关规范要求，符合交通量发展的需求。

3.2 建设内容和规模

本次拟建永安路及规划纵二路，其中永安路（上溶街-芙蓉大道）为城市次干路，设计速度 40km/h，红线宽 30m，全长约 840m，双向四车道；规划纵二路（永安路-东边村西成社）为城市支路，设计速度 30km/h，红线宽 20m，全长约 297.858m，双向

二车道。

建设内容包括：道路工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。

3.3 项目产出方案

项目建成后，将完善体育公园周边市政配套设施，提高交通服务水平，加快周边地块的开发利用，促进招商引资工作，改善居民生产生活条件，带动周边社会经济的快速发展。

第四章 项目选址与要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 拟建场址

花城街道隶属于广东省广州市花都区，位于花都区中部，北至洪秀全水库连接狮岭镇，南至迎宾大道毗邻新华街、西至大华村交界秀全街、东至罗仙村与花山镇相邻，是花都区委、区政府及众多行政事业单位办公所在地，行政区域总面积 26.56 平方千米。

本项目位于广州市花都区永安路（上溶街-芙蓉大道）、规划纵二路（永安路-东边村西成社）。

4.1.2 矿产压覆

本项目建设场址无矿产压覆情况。

4.1.3 涉及耕地和永久基本农田情况

本项目建设场址涉及耕地 4214.81 m²，不涉及永久基本农田。

4.1.4 涉及生态保护红线情况

项目所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态保护敏感目标，本项目不在生态保护红线范围内。

4.1.5 地质灾害危险性评估情况

根据《广州市地质灾害易发性分布图》，花城街位于崩塌、滑坡、泥石流高易发

区。为确保道路工程的安全建设和运营，建议加强地质灾害监测预警工作，建立预警系统，及时发现和应对地质灾害的发生。

4.1.6 “平急两用”可行性评价

《关于积极稳步推进超大特大城市“平急两用”公共基础设施建设的指导意见》指出：“平急两用”公共基础设施是集隔离、应急医疗和物资保障为一体的重要应急保障设施，“平时”可用作旅游、康养、休闲等，“急时”可转换为隔离场所，满足应急隔离、临时安置、物资保障等需求。

《广州市“平急两用”公共基础设施建设实施方案》提出目标：到 2025 年，在建设标准、运行机制、资金平衡、应急保障等方面形成一批可复制、可推广的“广州经验”；到 2027 年，全面完成国家规定的建设任务；到 2030 年，与高质量发展水平相适应的超大城市“平急两用”公共基础设施体系全面建立。

道路作为公共基础设施的重要组成部分，其平急两用的特性尤为明显。日常情况下，道路是连接各个城市和地区的纽带，为人们提供出行便利，促进经济交流和社会发展。在紧急情况下，道路则成为救援物资和人员运输的生命线，对于保障人民生命财产安全、维护社会稳定具有不可替代的作用。

本项目为交通基础设施建设项目，平时作为群众出行通道，在紧急情况下，作为救援物资和人员运输通道，对于提高其抗灾能力和应急响应能力，保障国家安全、促进经济社会发展具有重要意义。项目“平急两用”是可行的。

4.2 项目建设条件

4.2.1 自然环境

4.2.1.1 地形地貌

花都区的地势由东北向西南阶梯式斜降，北部多丘陵，海拔在 300~500 米之间，属南岭九连山余脉；中部浅丘台地，南部平原。境内最高峰是牙英山，海拔 581 米；最低点在巴江河畔的万顷洋，海拔 1.2 米。花都层状地貌明显，存在海拔 350-400 米、150-200 米、100-150 米三级夷平面和 60-80 米、30-40 米、15-40 米、15-25 米四级岗地或阶地。

4.2.1.2 气候

花都区位于北回归线以南，属亚热带季风气候区，没有严寒及酷暑，雨量丰富，气候温和湿润。太阳辐射强，光热充沛。夏季风向以东南风为主，冬季以正北风为主。四季主要特点为春季多低温阴雨；夏季高温湿热水汽含量大，常有台风、暴雨；秋季干旱，雨量稀少；冬季寒露风较多，偶有霜冻，无霜期长。

4.2.1.3 水文

花都区水面面积 104.7 平方千米，水面率 10.8%，包括流溪河（含一级支流 8 条、二级支流 2 条）、白坭河（含一级支流 21 条、二级支流 12 条、三级支流 13 条、四级支流 6 条、五级支流 2 条）、梯清河 3 大水系，总长度为 431.44 千米。全区有水库 51 座，中型水库 4 座、小（1）型水库 13 座、小（2）型水库 34 座。51 座中小型水库总库容 15242.94 亿立方米；3 个人工湖（花都湖、人民公园湖、秀全公园湖），其中花都湖占地面积 2 平方千米、湖面面积 1.17 平方千米。水利设施有 415 宗，分别

为水库、灌区、堤防、水闸、泵站、水电站等六大类。多年平均降水量为 1792.3 毫米，降水量年内分配不均，由西南向东北递增。汛期（4—9 月）降水量占全年的 90%。多年平均径流量 11 亿立方米，丰水年（P=10%）年径流量为 15.34 亿立方米，枯水年（P=90%）年径流量为 7.12 亿立方米。

4.2.2 地质条件

由于本项目暂无勘察资料，地质概况暂时参考本项目周边工程的地质勘察报告。根据本项目实际情况，本项目位于果园、菜园种植区域，表层主要耕土。

4.2.2.1 地层岩性

钻探成果揭露，场地沿线内埋藏地层主要有第四系素填土层（Q₄^{ml}）、第四系冲洪积层（Q₄^{al+pl}）、第四系残积层（Q^{el}）；基岩为石炭系下统大塘阶（C_{1d}）石灰岩。场地内地层按自上而下的顺序依次描述如下：

（1）第四系人工填土层（Q₄^{ml}）

素填土 1-1：深褐色、黄褐色，湿，稍压实，主要由黏性土及中粗砂粒组成，顶部为薄层砼路面，均匀性较差，由附近土层堆填，硬质物含量约 5%~10%，堆填时间不超过 10 年。层厚 0.50~2.10m，平均厚度 1.20 米，层顶标高 16.30~17.15m，层底深度 0.50~2.10m（标高 15.01~16.40m）。

（2）第四系冲洪积层（Q₄^{al+pl}）

①砾砂 2-1：红褐色、浅灰色，饱和，稍密，主要由石英颗粒和少量粘粉粒等组成，含少量圆砾，局部含较多中粗砂，颗粒不均匀，分选性差，级配良好。该层在 6 个钻孔均有分布，层厚 0.80~4.40m，平均厚度 2.17m，层顶埋深 0.50~11.00m（标高

5.30~16.40m)，层底埋深 2.90~13.50m（标高 2.80~13.80m）。

②粉质黏土 2-2：灰白色、黄褐色、红褐色，可塑，成分以粉黏粒为主，含较多砂粒，均匀性较好，干强度及韧性中等，无摇晃反应。该层在 6 个钻孔有分布，层厚 1.00~10.40m，平均厚度 4.43 米，层顶埋深 2.90~11.60m（标高 5.30~13.80m），层底埋深 4.50~13.60m（标高 3.11~11.80m）。

③淤泥质土 2-3：深灰色，软塑，成分以粉黏粒为主，含有机质，略具腥臭味，干强度及韧性中等，均匀性较好，高压缩性，干强度及韧性中等。层厚 0.90m，层顶埋深 12.90m（标高 4.00m），层底埋深 13.80m（标高 3.10m）。

（3）第四系残积层（Q^{el}）

粉质黏土 3-1：褐黄色，硬塑，成分以粉黏粒为主，下部 10cm~30cm 呈软可塑状态，含水量较高，均匀性较差，干强度及韧性中等，土芯表明光滑有光泽，无摇晃反应，由下覆灰岩风化残积而成。层厚 1.40~3.20m，平均厚度 2.47 米，层顶埋深 12.20~13.80m（标高 2.80~5.15m），层底埋深 14.20~16.40m（标高 0.31~2.95m）。

（4）石炭系下统大塘阶（C_{1d}）石灰岩

钻探揭露的基岩为石灰岩。按其风化程度分为中风化：

中风化石灰岩 4-1：青灰色，主要由碳酸盐矿物组成，钙质胶结，胶结较好，微晶结构，层理构造，岩芯呈柱状，节长 6-58cm，岩石结构基本未破坏，见有方解石脉，岩质较硬，敲击声脆，风化裂隙发育~稍发育，岩体较完整，岩芯取芯率约 96%，RQD 约为 90%，岩体基本质量等级为 II~III 级。该层揭露层厚 1.10~3.40m，平均厚度 2.50m，层顶标高 14.20~18.20m（标高-1.18~2.95m），层底深度 15.30~21.20m（标高-4.18~1.85m）。

4.2.2.2 水文地质

①地表水

沿线地表水主要为场地内的沟渠、河涌及鱼塘，水深较浅，水位主要受大气降水及人工抽排水影响。

②地下水

场地地下水按含水介质特征划分，为第三、四系松散岩类孔隙水及块状岩类基岩裂隙水，按埋藏条件可分为上层滞水、潜水和承压水。

上层滞水主要赋存于人工填土层中，水量较小，受天气影响较大，主要来源于大气降雨。

自然状态下，大气降水和附近河涌水是地下水的主要补给来源，地下水位受季节性降水及河涌水影响较大。场地地下水水位埋藏较浅，以地表蒸发和向附近河涌排泄为主。

4.2.2.3 不良地质作用与地质灾害

根据《公路工程地质勘察规范》（JTGC20-2011）不良工程地质包括：岩溶、滑坡、崩塌与岩堆、泥石流、积雪、雪崩、风沙、采空区、水库坍岸、强震区、地震液化、涎流冰等 12 项根据本次勘察结果，除发育有岩溶外，未见其他不良地质现象。

根据周边勘察仅在钻孔 S-LJ-01 中基岩面揭露溶沟，埋深 16.40~18.20m，为石灰岩基岩低洼处积水产生淤积，充填流塑黏性土，该场地岩溶弱发育，岩溶场地基本稳定，场地基本适宜，由于存在岩溶发生条件，必要时开展专门勘察工作，查明规模及危害程度。特殊性岩土对工程的影响及其防治措施建议：

（1）填土：场区内素填土 1-1 层主要由黏土和少量细粒砂组成，结构松散，厚

度 0.50~2.10m，平均厚度 1.20m，堆填时间不超过十年，由附近黏性土人工堆填，该层均匀性差、压缩性高，不能直接作为路基、挡墙等构筑物的持力层使用，其厚度较小，可采取换填处理等方式。

（2）残积土：场区内粉质黏土 3-1 为下覆石灰岩风化残积而成，上硬下软、表面收缩，中等压缩性，均匀性较差，埋深 12.00~16.40m，层底与基岩面上含水量较高，埋深较深，对地基基础施工影响不大；揭露母岩为石炭系下统大塘阶（C_{1d}）中风化石灰岩 4-1，岩石抗压强度较高，见溶蚀现象，裂隙稍发育，基岩面揭露溶沟，场地存在岩溶发生条件，必要时应开展专门勘察工作，查明规模及危害程度，本项目路基挖填高度小于 3m，而基岩埋深约 14.20~18.20m，从经济方面考虑，不采用该层为持力层。

4.2.3 交通运输及筑路材料

1、筑路材料

（1）石料
本工程地段在工程中所需的石料需靠其它石场供应。

（2）砂料
本工程地处花都区花城街道，所需砂料需外购。

（3）四大材料
钢材、木材、水泥、沥青等主要建筑材料都可以在周边地区的材料商中购得，本项目周边已有的路网运至工地。从目前调查到材料供应情况看，货源及运输条件较好，不会对本项目的实施造成较大的影响。

2、运输条件

本工程可以保证筑路材料运输通畅。本项目周边主要存在现状道路有芙蓉大道、上溶街、东边路、宝岗街、南洲街等，地方材料运输可通过现状道路运输至本项目地块，运输条件较好。

4.3 要素保障分析

4.3.1 土地要素分析

本项目道路为新建道路路需征收土地约 29880.80 m²；规划纵二路（永安路-东边村西成社）道路红线面积 7748.81 m²，需全部征收。

本项目涉及相关建构筑物及农林作物由相关部门按规定进行补偿，征地拆迁工作由政府专业部门负责，土地要素有保障。

4.3.2 资源环境要素保障

花都位于广州北大门，是南北交通要道，素称“省城之屏障，南北粤咽喉”。
花都气候优越，自然资源丰富。矿产资源已探明的有 18 种；东有流溪河流经，西有巴江河过境。花都区属亚热带季风气候，夏无酷暑，冬无严寒，全年平均气温 21.8 度，平均年降雨量 1753.9 毫米，平均相对湿度 76%，无霜期 365 天，地下水位约在 1.2~3.5 米之间，地表水多年平均流量为 11.5 亿立方米，全区域阳光、雨量充足，草木常青，四季花开。

本项目位于广州市花都区花城街道，水资源、能源、大气环境生态等资源丰富，保障条件良好，取水总量、能耗、碳排放强度和污染减排指标控制符合要求，不存在环境敏感区和环境制约因素。

第五章 项目建设方案

5.1 技术方案

项目建设所采用的为常规技术方案，施工成熟，效果好。主要包含的技术方案如下：

5.1.1 道路工程

5.1.1.1 总体路线技术方案

总体契合规划要求，不占用周边已出让用地红线，并结合交通量预测，远期规划等确定横断面设置方案以及交叉口选用形式。纵断面综合考虑规划标高、防洪排涝、起终点道路标高、沿线地块标高、填挖方平衡以及满足规范要求等因素进行控制拉坡。

5.1.1.2 路基技术方案

特殊路基处理结合勘察报告，参考周边项目处理成功案例，结合花都区材料市场供应特点，采取针对性的软基处理方式。本工程特殊路基采用常规的抛石挤淤处理以及换土垫层法处理，其技术特点为工艺成熟、能有效提高地基承载力并减小工后沉降，施工质量容易把控。

5.1.1.3 路面技术方案

参考周边道路，本项目路面采用常规的沥青混凝土路面结构。根据交通荷载复核计算沥青路面结构厚度，争取做到满足设计年限内的使用需求，同时做到经济合理。人行道路面采用新型的透水结构，响应绿色低碳环保，海绵城市设计的理念。

5.1.2 给排水工程

本工程排水工程占了相当大的比重，排水工程应充分考虑与现状管线的衔接和利用，通过采用物探技术、收集竣工图纸、与管线部门沟通等方法对现有市政设施、市政管网进行调查。排水管布置的合理性对保障道路行车安全、周边地域排水顺畅起着至关重要的作用，还直接影响工程的总投资。因此对排水管线布局设计合理性要有足够的重视。对管材、管径、管道坡度、管道埋深、管道基础处理、防渗漏措施、施工方法、穿越障碍物的方法等细部设计也必须予以足够的重视，细节部分的合理优化对施工及工程费的控制，将有直接影响。

5.1.3 照明工程

道路照明首先考虑照明的功能性，其次考虑灯杆灯具与环境协调美观，整个设计过程中，节能始终是贯穿其中的指导思想。据此按照中华人民共和国行业标准《城市道路照明设计标准》，并结合本工程范围内的道路特点及实际情况来确定照明标准；根据功率密度限值设计灯具功率；采用新型电子整流器实现全半夜灯控制；单灯补偿与集中补偿相结合减少配电电缆上的损耗；以达到绿色照明的目的。

5.1.4 施工围蔽

针对工程特点，在施工方案中应制定详尽的施工期间交通疏解措施。施工期间应按“分幅施工”原则，先围蔽两侧施工，开放另外中间车道通车，保持双向通车。对交叉口路段，保证现状道路正常通行，保证周边地区交通，方便市民出行，保持交通不断流、少绕行，尽可能减少建设项目给城市交通带来的负面影响。

5.1.5 技术经济

做好投资控制是技术经济的重要内容之一。调查当地工程建设材料的单价，准确估算前期费用是技术经济的关键点。

在一定投资额的条件下，能否使工程达到业主所预期的建设目标，是设计控制的一项重要工作。投资目标的设定涉及工程规模、标准、设计方案和设计技术水平以及市场等因素，在预期建设目标相应的标准、规范要求的条件下，使其以最小的投资费用，达到对工程项目投资总额的控制，具体控制工程的概算。

而作为最直接影响工程投资的是工程规模，工程规模决定工程投资。设计过程中将根据规划要求及预测交通量，经过多方案的设计比较、优化，选定科学合理的技术标准，追求最佳的工程规模。

5.2 设备方案

本项目涉及的设备主要为：
照明工程：路灯、箱变、控制箱等；
本项目所有设备均为成品购置安装，设备应满足现行相关规范及设计要求，同时应满足交警、照明中心等部门的要求，保证设备安装完成后能顺利通过验收。

5.3 工程方案

5.3.1 总体设计

- 1、根据城市规划发展方向、配合路网建设发展需求和规划路网交通进行设计。
- 2、在总体设计中，合理使用各项技术标准，尽可能采用较高的线性标准，除特

殊情况外，避免采用极限标准。

- 3、在考虑城市道路整体布局和满足功能的同时，既要保证主线道路交通流量的快速运行，又要保证道路的服务水平，满足沿线单位及居民的出行需求。
- 4、围绕“以人为本”的设计理念，处理好机动车、自行车与行人相互关系。
- 5、使平面交叉口各方向交通服务水平达到合理的水平，同时地面交叉口进行渠化设计，提高通行能力。
- 6、采用合理断面布置形式，减少噪音和汽车尾气对沿线环境的影响。
- 7、充分考虑沿线的用地情况，避免拆迁大型的建筑物和一些重要的设施。
- 8、重视工程沿线的环境保护和景观设计，协调道路及交通设施的总体布置，通过景观的多样变化，达到空间生态、绿色、景观的有机组合，展示“生态城市”的特色。

5.3.2 建设规模及内容

永安路（上溶街-芙蓉大道）为城市次干路，设计速度 40km/h，红线宽 30m，全长约 840m，双向四车道；规划纵二路（永安路-东边村西成社）为城市支路，设计速度 30km/h，红线宽 20m，全长约 297.858m，双向二车道。

建设内容包括：道路工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。

5.3.3 技术标准

- 1、设计速度
永安路设计速度采用 40km/h，规划纵二路设计速度采用 30km/h。

2、标准段车道宽

永安路道路标准宽度 30m，双向四车道，规划纵二路道路标准宽度 20m，双向两车道。

3、设计最大纵坡

永安路最大纵坡 0.48%，规划纵二路最大纵坡 0.38%。

4、通行净空

机动车道： $H \geq 4.5\text{m}$ ；

人行、非机动车： $H \geq 2.5$ 米；

5、荷载等级

标准轴载采用 BZZ-100kN

6、路面结构

机动车道、非机动车道：采用沥青混凝土。

人行道：混凝土透水砖。

7、抗震标准

本项目按 6 度设防，设计基本地震加速度为 0.05g。

8、平面坐标系统及高程系统

平面设计采用广州坐标系统，纵面设计采用广州城建高程系统。

5.3.4 道路工程

5.3.4.1 设计规范

1、《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013 年版）》；

- 2、《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）；
- 3、《城市道路工程设计规范（2016 版）》（CJJ37-2012）；
- 4、《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）；
- 5、《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152-2010）；
- 6、《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）；
- 7、《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）；
- 8、《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- 9、《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）；
- 10、《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- 11、《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- 12、《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》（JTG/TD31-02-2013）；
- 13、《广东省公路软土地基设计与施工技术规范》（GDJTG/E01-2011）；
- 14、《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）；
- 15、《土工合成材料应用技术规范》（JTG/TD32-2012）；
- 16、《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）；
- 17、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- 18、《城镇道路养护技术规范》（CJJ36-2006）；
- 19、《广州市城市道路标准横断面设计指引（试行）》（2021.04）；
- 20、《城市道路路面结构设计指南》（DB4401/T230-2023）；
- 21、《广州市地方标准-路牌、巷牌》（DB4401/T56-2020）；
- 22、《广州市城市家具建设指引》（2021.12）；

23、《广州城市道路人行道设施设置规范》（DBJ440100/T205-2014）；

24、《广州市行道树技术工作手册（修编）》（2020.11）；

25、其他规范和标准：按国家最新的规范和标准来执行。

5.3.4.2 平面设计

1、设计原则

线形设计美观、流畅、视觉自然，视野开阔，保证行车安全、舒适、合理。

2、平面设计

永安路（上溶街-芙蓉大道）为城市次干路，设计速度 40km/h，红线宽 30m，全长约 840m，双向四车道。路线设一圆曲线。

规划纵二路(永安路-东边村西成社)为城市支路,设计速度 30km/h,红线宽 20m，全长约 297.858m，双向二车道。路线为一直线。

5.3.4.3 纵断面设计

根据沿线地形纵断面、相关道路、构造物等综合控制因素，在确定合理的填挖高度的前提下，经济合理的进行纵面设计。对于路线所经原地面起伏较大，设置构造物较为集中的路段，纵面设计上在不超现行专业规范前期下适当选用技术指标，合理的减短坡长，增大坡度，以最大限度地降低路基填挖高度，以便道路两侧的土地利用和开发。

1、设计原则

- （1）纵断面设计遵循控规的总体布局，满足与现状道路进行标高的衔接；
- （2）纵断面设置需要满足道路通行净空的需求；
- （3）充分利用自然地形和合理改造自然地形，少填少挖；

（4）在考虑了防洪要求、道路纵坡要求、污水、雨水排放要求等基础上，使各项标高和周边用地地坪标高相互协调；

（5）最终达到工程的技术合理、造价经济、景观视觉良好等目标；

（6）满足各项道路技术指标要求。

2、纵断面设计控制因素

道路工程纵断面设计主要受限于道路排水坡度、纵坡长度、竖曲线等因素，在本次项目当中，道路竖向设计还受以下因素控制：

- （1）路网相接的现状道路（芙蓉大道及其他相接的现状道路）；
- （2）路网内控制标高，道路应顺接周边地块出入口；
- （3）满足管线覆土及接驳要求；
- （4）本工程所处区域地形平坦，最小纵坡宜尽量满足路面纵向排水要求；
- （5）路网内各道路交叉口标高统一协调；

3、纵断面设计

主要考虑现状道路标高，以及沿线各种管道埋设深度及覆土深度要求，综合其他如行车安全、舒适等因素，使线型尽可能地平顺。

5.3.4.4 横断面设计

1、设计原则

（1）根据路网规划把握设计道路在路网中的定位，参照《广州市城市道路标准横断面设计指引（试行）》（2021.4）进行相应的横断面布置。

（2）根据规划资料以及交通量预测，道路横断面布置应满足道路等级和车道数量要求。

（3）行人和机动车分离、自行车等非机动车与行人分离，加强三者之间的安全性，减少三者之间的相互干扰，提高机动车的行车速度。

（4）合理布置绿化带，以人为本，强调人与植物的亲和力，提高行人的舒适度。

（5）保证沿路管线的布设，根据发展需要确定管线走廊的合理宽度，方便管线维修，降低管线改造对机动车的影响，减少对行人、非机动车的影响，降低管线维护成本。

5.3.4.5 路面结构设计

1、设计原则

遵循因地制宜、合理选材、方便施工、便于养护和节省造价的原则，根据交通量的组成和使用要求，结合当地气候、水文、地质等自然条件进行路面结构方案的比较；选择技术先进、经济合理、安全可靠并有利于机械化、工厂化施工的路面结构方案。

2、行车道路面及非机动车道结构设计

（1）次干路

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）；

中面层：8cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C）；

封层：1cm70#热沥青+撒布瓜米石；

上基层：34cm5%水泥稳定碎石；

下基层：18cm4%水泥稳定碎石；

垫层：15cm 未筛分碎石。

比较方案：

面层：26cmC30 水泥混凝土面层；

基层：18cm4%水泥稳定级配碎石；

底基层：18cm4%水泥稳定石屑；

垫层：15cm 未筛分碎石。

（2）支路

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）；

中面层：6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C）；

封层：1cm70#热沥青+撒布瓜米石；

上基层：20cm5%水泥稳定碎石；

下基层：20cm4%水泥稳定碎石；

垫层：15cm 未筛分碎石。

比较方案：

面层：24cmC30 水泥混凝土面层；

基层：18cm4%水泥稳定级配碎石；

底基层：18cm4%水泥稳定石屑；

垫层：15cm 未筛分碎石。

3、人行道结构设计

面层：8cm 仿花岗岩 C40 混凝土透水砖；

调平层：2cm 干硬性透水水泥砂浆；

基层：15cm C20 透水混凝土；

底基层：10cm 未筛分碎石垫层。

4、路缘石、平石、压条

道路侧平石的材料及规格参照《广州市政府投资项目天然石材应用指南》选取，人行道侧平石、压条均采用花岗岩，高侧石尺寸为 100×20×60cm，低侧石尺寸为 100×15×30cm，倒圆角 2cm。人行道压条尺寸为 100×15×16cm，采用直角，底座均为 c20 水泥混凝土浇筑。平石尺寸为 100×25×12cm，平石底座厚度≤4cm 时采用 M10 水泥砂浆底座。

5.3.4.6 路基设计

1、路基设计原则

- （1）路基应密实坚固，路床上部应达到干燥或中湿状态。
- （2）路基应稳定均匀，一般路段和与构筑物连接段的工后沉降应满足规范要求。
- （3）路基填筑材料要因地制宜，同时也应符合规范制定的填料要求。
- （4）路基设计应满足工程建设进度与技术经济合理的要求。
- （5）路基设计满足防洪排涝要求，避免和防止滑坡塌方事故的发生。
- （6）路基应符合环保要求，环境美观。

2、路基填筑与压实

路基填料宜选用有一定级配的砾类土、砂类土等粗粒土，特别是路床部分；粘性土等细粒土次之，当含水量超过最佳含水量较多时，应掺入石灰等固化材料处理后使用；粉性土和耕植土、淤泥等不能用于填筑路基。路基填料的强度和粒径要求应满足规范要求。

土质路基采用重型压实标准，填筑路堤时应采用分层填筑逐层碾压，其分层最大厚度应与压实机具功能相适应。填方路堤路床顶面以下 80cm 以内，次干路压实度要求达到 93%以上，支路压实度要求达到 90%以上，次干路路床顶面以下 80cm 以上，

压实度要求达到 90%以上，支路路床顶面以下 80cm 以上，压实度要求达到 87%以上；次干路零填及路堑路床压实度要求 93%以上，支路零填及路堑路床压实度要求 90%以上。路基压实标准及压实度要求详见下表：

表5.3-1 路基压实标准要求表

项目分类		路面底面 以下深度（cm）	填料最小强度（CBR）（%）		填料最大粒径 （cm）
			次干路	支路	
填方 路基	上路床	0～30	6	5	10
	下路床	30～80	4	3	10
	上路堤	80～150	3	3	15
	下路堤	150 以下	2	2	15
挖方路基		0～30	6	5	10
		30～80	4	3	10

表5.3-2 路基压实度要求（重型）

填挖类别	路槽底面以下深度	压实度（%）	
		次干路	支路
填方	0～80cm	94	92
	80～150cm	92	91
	>150cm	91	90
挖方	0～30cm	94	92
	30～80cm		

注：①表中数字为重型击实标准。应以相应的击实实验法求得的最大干密度为 100%；

②表列深度范围均由路槽底算起；

③填方高度小于 80cm 及不填不挖路段，原地面以下 0～30cm 范围内土的压实度不应低于表列挖方要求。

3、路基边坡、防护、排水

（1）路基边坡坡率

整体采用放缓坡的形式，填方段边坡高度 6.0m 以内采用 1:1.5。

挖方段 10.0m 以内采用 1:1.5。

（2）边坡防护

路基边坡设计本着“安全、经济”的原则，根据路基填土高度和不同地质情况边坡坡率的设置灵活自然、因地制宜、顺势而为，不采用单一坡率，为绿色防护创造条件。

①填方路基

路基填方统一采用植草防护。

②挖方路基

挖方路基统一采用植草防护。

③路基填挖交界处理

为保证填挖过渡段路基的整体稳定，减少不均匀沉降，可采用冲击碾压、挖台阶、设置土工格栅或结合采用的综合处理措施。为减少填挖交界处的不均匀沉降，保证路基、路面整体稳定和强度，当地面横坡或纵坡陡于 1:5 时，路基底部应挖成宽不小于 2.0m 的台阶，台阶设 2%向内倾斜的坡度。

4、路基路面排水

本工程设置市政排水管道，路面雨水通过雨水口排向雨水系统内。

5.3.4.7 软基路基处理

参考周边工程的地质资料。地质情况如下：

1、地质概况

按地质年代、成因类型和岩性特征等将场地内岩土分层描述如下：

第（1）层人工填土：主要为杂填土、耕土及素填土。

（1-1）层：杂填土，灰褐、杂色为主，结构松散，主要由黏性土、砂土、碎石、砖块、砼块等组成，欠压密，土质不均。

（1-2）层：耕土，灰、褐灰色为主，结构松散，主要由黏性土组成，含砂土及少量植物根茎，欠压密。

（1-3）层：素填土，灰、灰黄色为主，结构松散，主要由黏性土、砂土等组成，局部含碎石，欠压密。

根据沉积韵律，第四系冲洪积成因土层主要包括淤泥、淤泥质土、粉质黏土、粉土以及各类砂土，沿线广泛分布。

第（2）层淤泥（淤泥质土）：深灰色为主，流塑，含粉细砂，局部含有机质、夹有少量植物根茎及腐殖质，有腥臭味。

第（3）层粉质黏土：局部为黏土、粉土，灰、灰黄色为主，软塑～硬塑，含较多量中粗砂、砾砂、粉细砂，局部夹薄层中粗砂及少量腐木。按其稠度等分为三个亚层：

（3-1）层粉质黏土：软塑，局部含淤泥质。场地内揭露较少，在场地内零星分布。

（3-2）层粉质黏土：可塑为主，局部硬塑。场地内较普遍分布。

（3-3）层粉质黏土：硬塑。

第（4）层砂土层：灰白、灰、灰黄色，松散～稍密为主，局部中密，饱和，包括粉细砂、中粗砂、砾砂，以粗砾砂为主，含圆砾，间夹薄层黏性土及粉土，大多含较多量黏粒。按其密实度分为两个亚层：

（4-1）层：松散为主，局部稍密。

（4-2）层：稍密为主，局部中密。

第（5）层粉质黏土：灰、灰黄色为主，可塑～硬塑，局部为粉土，含较多粉细砂、中粗砂，间夹薄层中粗砂及少量腐木。按其稠度等分为两个亚层：

（5-1）层粉质黏土：可塑为主，局部硬塑，局部夹薄层粉细砂。

（5-2）层粉质黏土：硬塑。

第（6）层砂土层：灰白、灰、深灰色，松散～中密，稍密为主，饱和，包括粉细砂、中粗砂、砾砂，以中粗砂、砾砂为主，含较多黏粒，局部含少量腐木、间夹薄层黏性土。按其密实度分为两个亚层：

（6-1）层：松散为主。

（6-2）层：稍密为主，局部中密。

（6-3）层：中密。

第（7）层粉质黏土：灰、灰黄色为主，可塑～硬塑，局部为粉土。按其稠度等分为两个亚层：

（7-1）层粉质黏土：可塑为主，含较多粉、细、中砂。

（7-2）层粉质黏土：硬塑。

第（8）层粉质黏土：灰黄、灰红、深灰、黑色为主，局部为黏土、含炭质，含粉细砂，夹碎石、砾石，遇水易软化，坡残积成因。按其稠度等分为两个亚层：

（8-1）层：可塑为主。

（8-2）层：硬塑为主，本次勘察未揭露。

综上，本项目道路可能存在均匀性较差的杂填土、人工填土、浅层软土。

2、特殊路基处理方案

（1）浅层处理：一般处理深度不超过 3m，采用换填法处理。

换填法是将基础底面以下一定范围内的软弱土层利用人工、机械或其它方法清除，分层置换强度较高的砂或碎石等透水性材料，并夯实（或振实）至设计要求。本次软基处理方式：普通段采用换填 1.5m 碎石处理；鱼塘河涌段采用抛填片石 2m 处理。

表5.3-3 特殊软基处理方案比较表

工艺种类	优点	缺点
浅层换填（加固深度小于 3 米）	施工速度快，无隐患，施工不受工期限制。	处理深度浅，存在弃方问题
强夯法（加固深度小于 5 米）	施工设备相对简单，施工效率较高；不需要额外添加大量的填料，节省了材料成本	处理深度范围有限；施工过程中会产生较大的噪音和振动，对周围建筑物和居民生活可能造成一定影响
堆载预压（加固深度小于 25 米）	施工工艺成熟，方法简便，造价低，可有效消除主固结沉降。	填土高、处理深度大时路基存在稳定性问题，工期长；需要大量预压土方，且卸载土方量大，需要较大的弃土场。
水泥搅拌桩（加固深度小于 15 米）	工艺成熟，进度快，工期较短，可有效消除主、次固结沉降。	存在有效桩长，超过 15 米时处理效果不好桩尖应打穿软土，才能充分发挥桩的作用；软土含较多有机质时效果差。

5.3.4.8 交叉口设计

项目共有 5 个交叉口，均为平面交叉口。结合片区交通组织规划、路网组成等因素局部采用微循环交通组织。

5.3.4.9 其他附属设施

1、人行过街系统及道路无障碍设计

以人为本的设计原则，充分考虑残疾人对城市道路的要求，道路沿线路段、各交叉口范围及人行天桥均考虑设置城市无障碍坡道及盲道系统，并于各个交叉口人行横道端部及港湾式公汽停靠站台设置盲人语音提示系统，为残疾人提供更好、更安全的城市环境。根据路口型式正确选用单面坡道、三面坡道、坡道宽度和坡道，全线人行

道均设置盲道。

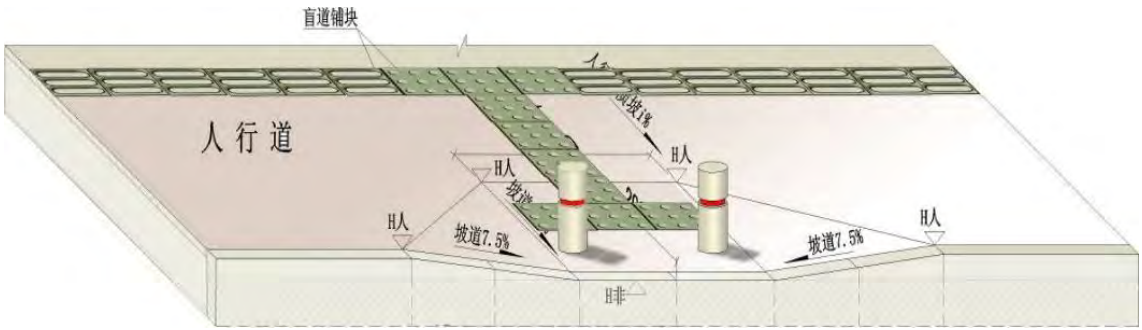


图5.3-1 三面坡式残疾人坡道轴侧图

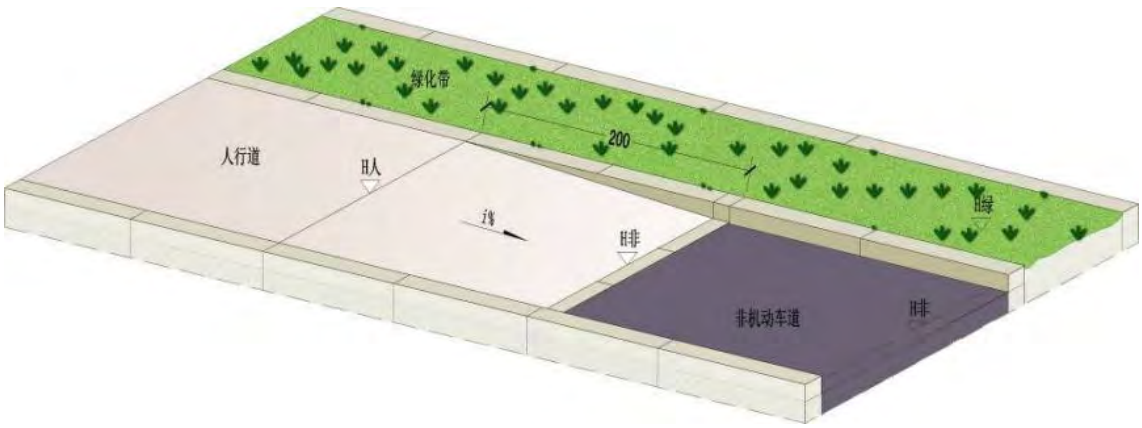


图5.3-2 单面坡式残疾人坡道轴侧图

2、交通安全岛设计

交通导流岛、安全岛是为控制车辆行驶方向及保障人行安全，在车道之间设置的高出路面的安全道路设置。导流岛、安全岛设施作为交叉口的一个重要组成部分，其合理设置用于提高交叉口的交通转化功能，同时合理组织人行系统过街，保障过街行人的安全；同时其范围的合理设置绿化点缀能充分突出道路美观。本设计充分考虑导流岛、安全岛设施的布置渠化作用，并配合交通设施的组织，合理规划车辆交通、人行过街系统。

5.3.5 交通工程

5.3.5.1 设计原则

1、严格按国标《道路交通标志和标线第1部分：总则》（GB5768.1-2009）、《道路交通标志和标线第2部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）、《道路交通标志和标线第3部分道路交通标线》（GB5768.3-2022）的规定设计，合理配置清楚明确的交通标志和标线，标志的内容力求简洁、清晰以及连续，给道路使用者提供正确、合理、及时的道路交通信息及安全、畅通、舒适的交通环境，保障行车安全与快捷，提高道路通行能力。

2、根据道路车行道宽度和道路平面设计图合理布置车道和进行车道划分，车道宽度一般为3.5/3.25m。

3、以便捷、可行、可靠的原则，建筑材料、钢构件、零配件、涂料等立足国内外成熟的工艺和优秀技术。

4、以现状交通特性及未来交通量为基础，以道路效能要求为基本准则，提高路网整体交通服务水平为目的。

5、突出以人为本、建设人性化的交通管理设施，保证行人和非机动车安全，强化行人交通系统功能。

5.3.5.2 交通标志和标线设计

交通标志和标线的设计及其建设是本项目中重要组成部分，为保障直行交通安全、通畅、快捷提供正确、合理、及时的道路交通信息及安全、畅通、舒适的交通环境。

交通标志主要为指路标志、指示标志、警告标志和禁令标志等。交通标志的反光

膜必须达到《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）中“Ⅳ类反光膜”的要求。指路标志系统设置以交通组织为依据，在城市道路网络体系中按整体布局设置，充分体现交通组织意图，与其他道路交通管理设施相互协调并按照交通管理需要，正确传递简明易懂的交通信息的基本要求，指路标志系统传递信息以引导交通参与者按最合理路线到达目的地为前提。

交通标线用于管制和引导交通，应具有鲜明的确认效果。标划路面上的各种线条、箭头、文字、立面标记为交通安全设施系列的重要组成部分并与交通标志联合使用，也可单独使用，应具有附着力强、经久耐磨、使用寿命长、耐候性好、抗污染、抗变色等性能。同时，标线还应具有施工时干燥迅速、施工方便、安全性能好等性能。在夜间，标线应具有良好反光效果，对行驶车辆的诱导有重要作用。

5.3.5.3 信号灯及监控和电子警察

本项目在永安路-规划道路和永安路-芙蓉大道交叉口各设置了一套信号灯及监控和电子警察，永安路-规划上溶街预留管井。

5.3.5.4 施工期间交通疏解工程

1、交通疏解依据

- (1)《道路交通标志和标线 第1部分：总则》（GB5768.1-2009）；
- (2)《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）；
- (3)《道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线》（GB5768.3-2022）；
- (4) 广州市人民政府《广州市建设工程文明施工管理规定》（广州市人民政府令第62号）；
- (5)《广州市建设工程绿色施工围蔽指导图集（V2.0版）》；

- (6)《城市道路施工作业交通组织规范》（GA/T900-2010）。

2、交通疏解方案

本项目永安路与芙蓉大道交叉口的改造段，采用两阶段的围蔽方式进行围蔽施工，第一阶段围蔽交叉口北侧最外侧车道及永安路新建部分，第二阶段围蔽交叉口南侧最外侧车道及永安路新建部分，保证道路施工期间每阶段至少双向四车道通行；永安路其余部分及规划纵二路为新建道路，为保证施工完整性，建议采用一次全封闭围蔽施工，这样可以减少围蔽时间。采用装配式 A2 装配式 H 型钢结构围蔽，在施工外围提前做好施工预告，尽量降低施工期间，对周边道路及居民的影响，保证施工及过往车辆、行人的安全，在施工区域外围设置施工警告牌标志，提醒车辆绕行及提前选择出行道路。

3、疏解要求

- (1) 由区政府提前向传媒通告交通疏导方案，让广大市民和驾驶员提前了解周边区域的交通组织。
- (2) 施工围蔽措施必须严格按照“广州市委宣传部广州市住房和城乡建设委员会关于进一步完善广州市建设工程施工围蔽管理要求的通知”“广州市建设委员会《广州市建设工程现场文明施工管理办法》”执行。
- (3) 本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，包括易拥堵路段和交叉口，施工单位需派出交通协管员、协助辖区交警维持秩序。
- (4) 实施后可能会出现交通组织设计方案中未能预测的路段断面车流变化，需要根据现场实际流量与交警部门一起及时调整交通组织和信号控制方案，保证周边道路车流的连续。

（5）施工单位必须针对现状路况成立应急抢修小组对施工范围内出现的问题及时进行处理，例如若施工范围内的车行道、人行道出现破损，影响通行能力，施工单位必须立即对其进行抢修。

5.3.6 给排水工程

5.3.6.1 给水工程设计

1、设计原则

- （1）结合规划发展目标，远近期结合，使供水事业能够与社会、经济的发展相协调。
- （2）实事求是，根据具体情况及发展目标，确定合理的供水规模，以达到既节约投资又能适应社会经济发展的目的。
- （3）在科学合理布局供水规模与管网位置基础上，优化管网系统，合理利用水资源，降低供水成本。
- （4）尽量减少对居民生活、交通的影响的原则。
- （5）积极推广使用经过鉴定的行之有效的新技术、新材料。
- （6）设计中要充分考虑经济高速发展对供水急剧变化的因素，使供水系统的规模及设备、材料、技术等具备一定的超前性。

2、给水管道设计

（1）服务范围

本次于永安路段新建 DN200 给水管道；规划纵二路段新建 DN300 给水管道。主要服务道路全线两侧地块。

（2）给水管道布置

本工程为新建道路，按《城市工程管线综合规划规范》的要求，宽度大于等于 40m 道路给水系统采用双侧布置，宽度小于 40 米的道路给水管道采用单侧布置。

（3）与周边现状管道的衔接

本次新建道路所在区域主要为科研教育及商业用地，用水需由芙蓉大道给水管提供，规划纵二路新建 DN300 管与永安路新建 DN200 给水管连接；永安路新建 DN200 给水管与芙蓉大道现状 DN1000 管连接。

5.3.6.2 污水管道设计

1、设计原则

- （1）尽量利用地形坡度，尽量采用自流排水，缩短管线长度。
- （2）合理选择污水出口，对污水方案进行比选，选择一个技术经济合理的污水管道系统，不设或少设污水提升泵站，以减少运营维护费用。
- （3）污水管道系统的布置既要考虑其水力条件、经济条件，又要考虑其可实施性和可操作性。
- （4）根据不同用地性质，分别选取不同的用水量指标、排放系数，每段管道合理分配给适宜的服务面积，同时纳污面积除依据明确地形外，部分地区考虑与邻边系统合理分摊，使管网计算全面合理，管网规划经济可行。
- （5）尽量避免或减少管网穿越不易通过的地带和构筑物，如河道、铁路、人防工事等，当必须穿越时采用必要处理措施，如倒虹吸。
- （6）合理安排好控制点高程。一方面保证纳污面积内各点的水都能够排出，并考虑发展，在埋深上适当留有余地；另一方面避免因照顾个别控制点而增加全线管道

的埋深，必要时采用局部提升的办法。

（7）保护环境，避免二次污染。

2、排水体制的选择

合理地选择排水体制，是城市排水系统规划中一个重要问题，关系到整个排水系统是否实用，能否满足环境保护要求，同时也影响到排水工程的总投资、初期投资和运营费用。在城市的发展过程中，还形成了分流制和合流制并存的混合制的区域。排水体制的选定必须与排水系统终端的雨水和污水处理方式和环境质量要求相结合，同时受现实排水系统状况的限制。排水体制执行情况的好坏，可直接影响整个排水工程的投资及环境效益。

一般来说，凡在新建市区或扩建新区建设污水处理工程时，宜采用分流制。

本工程区域内建设独立的生活污水收集系统和雨水排放体系。

3、污水现状

本次新建道路属于新华污水处理系统纳污范围，红线范围周边有花都排水公司运维的排水管道。地块东侧芙蓉大道敷设有 d600 污水管（流向自北向南）。

4、污水设计内容

（1）设计污水指标

本次设计按用水量预测污水量，生活污水排放系数取 0.9，另外考虑地下水渗入量取设计污水量的 10%。总变化系数根据《室外排水设计标准》GB50014-2021 综合生活污水量总变化系数经内插法计算所得。

（2）纳污范围

本工程结合规划、物探及周边衔接工程资料，根据地块性质划分纳污范围。

（3）污水管径

根据《广州市排水工程技术管理规定》，公共污水管道管径不得小于 DN500，本工程污水管最小管径为 DN500。

（4）污水管道设计

按《城市工程管线综合规划规范》的要求，道路宽度大于等于 40m 污水管道采用双侧布置，道路宽度小于 40m 污水管道采用单侧布置。本工程永安路（上溶街-芙蓉大道）、规划纵二路（永安路-东边村西成社）道路单侧布置 DN500 污水管。

5.3.6.3 雨水管道设计

1、设计原则

（1）雨水排水遵循“分散出口、就近排放”的原则，排水系统要求做到尽量自排。

（2）雨水系统设计要结合现状，充分利用已有的管（渠）设施，因地制宜、全面规划、合理布局，尽量维持现状河涌走向。

（3）根据不同用地性质，分别选取不同暴雨强度计算参数，分别进行计算。

（4）合理布置管径、坡度、以降低排水管埋深，降低工程造价。

（5）雨水收集管道设计，应有足够的排洪能力，不得影响道路交通，雨水排放口应位于经济合理的位置。

（6）雨水排水分区的设置要结合具体情况，按分片排涝、适度集中、统一调度、联合运行的原则进行。

2、雨水现状

新建道路均无现状雨水管，上溶街西侧有现状雨水渠，红线范围东侧芙蓉大道敷

设有 d1500 雨水管（流向自北向南）。

3、雨水设计内容

（1）设计技术标准及参数

设计重现期

根据《室外排水设计标准》GB50014-2021 规定，特大城市中心城区采用 3~5 年，非中心城区采用 2~3 年，中心城区重要地区采用 5~10 年，中心城区地下通道和下沉式广场等采用 30~50 年。

根据《广州市排水条例实施细则》新建项目、新建区域和成片改造区域设计重现期一般不小于 5 年，重要地区（含立交桥、下沉隧道）重现期不小于 10 年，其他项目和一般区域重现期一般选用 3 年。

综上所述，本工程雨水管渠设计重现期采用 5 年。

降雨历时

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021），降雨历时 t 按以下公式计算：

$$T=t_1+t_2$$

式中 t ——降雨历时（min）；

t_1 ——地面集水时间（min），一般取 5~15min；

t_2 ——管道内雨水流行时间（min）；

暴雨强度公式

根据《广州市暴雨强度公式编制与设计暴雨雨型研究技术报告》（广东省气候中心 2022 年 12 月），采用花都区暴雨强度公式：

单一重现期暴雨强度公式为：

$$q=7599.335/(t+26.213)^{0.800} \text{ (L/s.h m}^2\text{)} \text{ (P=5 年)}$$

q ：设计暴雨强度（L/s.h m²）；

t ：降雨历时（min）；

雨水流量计算公式

根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）及规划资料，规划雨水量按目前我国普遍采用的公式计算，即：

$$Q=\psi \cdot q \cdot F \text{ (L/s)}$$

式中： q ——暴雨强度（L/s • h m²）；

F ——汇水面积（h m²）；

ψ ——径流系数，一般取 0.7，集中绿地取 0.15，山地取 0.3。

1) 汇水面积

各地块汇水面积，根据各雨水分区界线、土壤下渗系数、地块竖向和道路竖向等因素综合划分确定。当缺乏详细资料时，可将地块平均划分成多个小汇水面积，然后采用径流系数法计算雨量。

2) 径流系数

径流系数 ψ 是描述雨水在地面上的径流量与降雨量比值的参数。径流系数的值因汇水面积内的地面覆盖情况、地面坡度、地形地貌、建筑密度及路面铺砌的不同而异，影响 ψ 值的主要因素是地面覆盖种类的透水性。

根据《室外排水设计规范（GB50014-2021）》，各种地面径流系数应符合下表规定：

表5.3-4 各种地面径流系数

地面种类	径流系数
各种屋面、混凝土和沥青路面	0.85～0.95
大块石铺砌路面和沥青表面处理的碎石路面	0.55～0.65
级配碎石路面	0.40～0.50
干砌砖和碎石路面	0.30～0.40
非铺砌土地面	0.25～0.35
公园或绿地	0.10～0.20

规划建设用地地表种类主要以碎石、块石、混凝土和沥青铺面，径流系数取值范围在 0.55~0.95 之间；而规划建设用地以外基本为山地、林地以及农田，径流系数取值范围在 0.10~0.20 之间。

此外，估算较大范围区域雨水量时可采用综合径流系数法，根据《室外排水设计规范（GB50014-2021）》，区域综合径流系数取值见下表。

表5.3-5 综合径流系数表

区域情况	径流系数
城镇建筑密集区	0.60～0.70
城镇建筑较密集区	0.45～0.60
城镇建筑稀疏区	0.20～0.45

本工程周边现状为农田和荒地，考虑到后期周边地块的开发利用，综合径流系数取 0.65。

（2）雨水量计算

根据地形地势、排水专项规划、水体位置等划分雨水汇水面积，详见雨水总平面图，并按上述参数及资料，对拟建道路片区雨水管网进行水力计算。

（3）雨水管道设计

按《城市工程管线综合规划规范》的要求，道路宽度大于等于 40m 雨水管道采用双侧布置，道路宽度小于 40m 雨水管道采用单侧布置。

本工程规划纵二路雨水管道单侧布置于道路东侧机动车道，雨水管径为 d600~d1000，由南往北排入永安路（上溶街-芙蓉大道）设计 d1200 雨水管。

5.3.7 管线综合设计

5.3.7.1 管线敷设原则

- 1、本规划区工程管线应采用地下敷设。
- 2、工程管线的平面位置和竖向均采用广州城建坐标系统和广州城建高程系统。
- 3、工程管线结合城市道路的规划，使路线短捷、合理。
- 4、当工程管线在竖向位置发生矛盾时，应按下列规定：
 - （1）压力管线，重力自流管线；
 - （2）可弯管线，不易弯曲管线；
 - （3）分支管线，主干管线；
 - （4）小管径管线，大管径管线。

5.3.7.2 管线敷设准则

- 1、工程管线的最小覆土深度应满足下表要求：

表5.3-6 工程管线的最小覆土深度（单位：m）

序号		1		2		4	5	6
管线名称		电力管线		电信管线		燃气管线	给水管线	雨水排水管线
		保护管	管沟	水泥管、塑料管	钢保护管			
最小覆土深度（m）	人行道下	0.50	--	0.70	0.50	0.60	0.60	0.60
	车行道下	0.50	0.50	0.80	0.60	0.90	0.70	0.70

- 2、工程管线根据道路的规划横断面布置在人行道或非机动车道下面。位置受限

制时，可布置在机动车道或绿化带下面。

3、工程管线从道路红线向道路中心线方向平行布置的次序宜为：电力、通信、给水（配水）、燃气（配气）、热力、燃气（输气）、给水（输水）、再生水、污水、雨水。

4、管线之间的最小水平净距应满足下表的要求。当受道路宽度、断面以及现状工程管线位置等因素限制难以满足要求时，可根据实际情况采取安全措施减少其最小水平净距。

表5.3-7 工程管线之间的最小水平净距表（单位：m）

管线名称	给水管 d≤0.2	给水管 0.2<d<0.5	给水管 D≥0.5	污水、雨 水管线	燃气管 （低压）	燃气管 （中压）	燃气管 （次高 压）	电力 管线	通信 管线
污水、雨水 管线	1.0	1.5	1.5						
燃气管（低 压）	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5		
燃气管（中 压）	0.5	0.5	0.5	1.2	0.5	0.5	0.5		
燃气管（次 高压）	1.5	1.5	1.5	2.0	0.5	0.5	0.5		
电力管线	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.5	0.1	0.5
通信管线	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	2.0	0.5	0.5

5、当工程管线交叉敷设，自地表面向下的排列顺序宜为：电力管线、热力管线、燃气管线、给水管线、雨水排水管线、污水排水管线。

6、工程管线在交叉点的高程应根据排水管线的高程确定。

工程管线交叉时的最小垂直净距，应符合下表的规定。

表5.3-8 工程管线交叉时的最小垂直净距表（单位：m）

管线名称	给水管	排水管	燃气管	电力管	通信管
给水管	0.15				
排水管	0.4	0.15			

燃气管	0.15	0.15	0.15		
电力管	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25
通信管	0.15	0.15	0.30	0.25	0.25
涵洞基底	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25

7、具体布设位置详见《管线综合标准横断面图》。

5.3.8 照明工程

5.3.8.1 设计依据

- 1、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）2016 年版；
- 2、《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015）；
- 3、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 4、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 5、《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；
- 6、《道路照明用 LED 灯性能要求》（GB/T24907-2010）；
- 7、《道路照明工程技术规范》（DBJ/T15-242-2022）；
- 8、《城市道路照明工程施工及验收规程》（CJJ89-2012）；
- 9、《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）（2019 年版）；
- 10、《建筑电气与智能化通用规范》（GB55024-2022）；
- 11、《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）。

5.3.8.2 设计范围

永安路（上溶街-芙蓉大道），新建道路，城市次干路，设计速度 40km/h，路线呈东西走向，规划红线宽度 30m，双向 4 车道，道路长度 840m；

规划纵二路（永安路-南洲街），新建道路，城市支路，设计速度 30km/h，路线呈

南北走向，规划红线宽度 20m，双向 2 车道，道路长度 297.858m。

5.3.8.3 照明设计标准

根据《城市道路照明设计标准》，本工程道路照明设计标准为：

- 1、机动车交通道路照明以路面平均亮度或路面平均照度、路面亮度总均匀度、纵向均匀度、路面照度均匀度、眩光限制、环境比和诱导性为评价指标。
- 2、人行道和非机动车道照明以路面平均照度、路面最小照度、垂直照度、半柱面照度、眩光限制为评价指标。
- 3、交会区照明以路面平均照度、路面照度均匀度、眩光限制作为评价指标。
- 4、道路照明确保其具有良好的诱导性。
- 5、机动车道一侧或两侧设置的、与机动车道无实体分隔的非机动车道的非机动车道的照明执行机动车道的照明标准；与机动车道有实体分隔的非机动车道的平均照度为相邻机动车道的照度值的 1/2，且不宜小于相邻的人行道照度。
- 6、机动车道一侧或两侧设置的人行道照明，当人行道与非机动车道混用时，采用人行道道路照明标准，并满足机动车道路照明的环境比要求。当人行道与非机动车道分设时，人行道的平均照度为相邻非机动车道的 1/2。当按两种要求分别确定的标准值不一致时，应选择高标准值。
- 7、人行横道的照明平均水平照度不得低于人行横道所在道路的 1.5 倍。
- 8、道路照明的维护系数为 0.7。

表5.3-9 机动车交通道路照明标准值

道路级别	路面亮度			照度		眩光限制域值增量 TI（%）最大初始值	环境比 SR 最小值
	平均亮度 Lav（cd/	总均匀度 U0 最小值	纵向均匀度 UL 最小值	平均照度 Eav（Lx）维持值	均匀度 UE		

	m²）维持值						
次干路	1.50	0.4	0.5	20	0.4	10	0.5
支路	0.75	0.4	-	10	0.3	15	-

表5.3-10 交会区照明标准值

交会区类别	路面平均照度 Eav（Lx），维持值	照度均匀度 UE	眩光限制
主干路与主干路、次干路、支路交会	50	0.4	在驾驶员观看灯具的方位角上，灯具在 80°和 90°高度角方向上的光强分别不得超过 30cd/1000lm 和 10cd/1000lm
次干路与次干路、支路交会	30		
支路与支路交会	20		

表5.3-11 人行及非机动车道照明标准值

级别	道路类型	路面平均照度 Eh，av（lx）维持值	路面最小照度 Eh，min（lx）维持值	最小垂直照度 Ev，min（lx）维持值	最小半柱面照度 Esc，min（lx）维持值
1	商业步行街；市中心或商业区行人流量高的道路；机动车与行人混合使用、与城市机动车道路连接的居住区出入道路	15	3	5	3
2	流量较高的道路	10	2	3	2
3	流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5
4	流量较低的道路	5	1	1.5	1

5.3.8.4 道路照明设计

1、光源、灯具、灯杆的选择

（1）道路照明采用 LED 路灯，灯具采用高压热铸铝外壳、耐腐蚀性能好的截光型（半截光型）灯具，并采用矩形配光曲线。LED 灯在额定电压和额定功率下工作时，其实际消耗的功率与额定功率之差应不大于 10%；色温范围为 2800-3500K；平均寿命不低于 50000h；整灯光效应不低于 130lm/W，并提供国家级灯具检测中心光学性

能的检测报告。LED 灯具在正常工作 3000h 的光通维持率不用低于 96%；6000h 的光通维持率不用低于 93%。LED 路灯采用内置式 AC220V/DC24V 直流电源装置，灯具功率因数达到 0.95 以上。灯具的防护等级应达 IP65。灯具外壳耐腐蚀性能 II 类，触电保护等级 I 类。

- (2) 交叉路口照明采用 LED 光源广场泛光照明灯具。
- (3) 灯具的灯杆采用带良好防护涂层的钢杆，灯杆内外应采用热镀锌防腐处理后，表面再进行彩色喷塑处理，防腐蚀年限不少于 30 年。

(4) 照明方式

1) 道路照明根据道路和场所的特点及照度要求，选用常规照明方式。

2) 道路照明计算：

$$E_{av} = \frac{\Phi \times U \times K \times N}{S \times W}$$

E_{av} —道路平均照度。

Φ —光源的总光通量。

K —维护系数=0.7。

U —利用系数（次干路 0.6，支路 0.55）。

N —布灯系数，在单侧排列及交错排列时 $N=1$ ；在对称排列时 $N=2$ 。

W —道路宽度。

S —路灯安装间距。

3、路灯布置

永安路（上溶街-芙蓉大道）道路宽度为 30 米，道路等级为城市次干路，机动车

道为双向 4 车道。其中单侧机动车道宽度 7 米，非机动车道宽 2.75 米，树穴宽度 1.25 米，安装间距 6 米，人行道宽 3 米。灯具的布置采用双挑臂路灯两侧对称布置方式，光源半截光型 LED 灯，功率为 120W/30W，灯具安装高度为 11m/6m，灯臂长度为 2.5m/1m，灯具仰角为 10° /5°，灯杆安装间距 30 米，灯杆中心距离路车行道边线 0.75 米。本段机动车道标准段平均照度计算值为 24.26Lx，功率密度值为 0.44W/m²/，计算参数符合要求。

规划纵二路（永安路-南洲街）道路宽度为 20 米，道路等级为城市支路，机动车道为双向 2 车道。其中单侧机动车道宽度 3.5 米，非机动车道宽 2.5 米，树穴宽度 1.25 米，安装间距 6 米，人行道宽 2.25 米。灯具的布置采用双挑臂路灯两侧交错布置方式，光源半截光型 LED 灯，功率为 120W/30W，灯具安装高度为 11m/6m，灯臂长度为 2.5m/1m，灯具仰角为 10° /5°，灯杆交错安装间距 30 米，灯杆中心距离路车行道边线 0.75 米。本段机动车道标准段平均照度计算值为 17.79Lx，功率密度值为 0.35W/m²/，计算参数符合要求。

5.3.8.5 供配电、照明控制

1、供配电

(1) 照明供配电

1) 本项目道路用电负荷主要是道路照明设施，负荷等级为三级。电源电压采用 10kV，低压配电为 0.4/0.23kV。

2) 本次设计道路照明箱式变电站采用新建的方式，箱变电源由附近城区供电网络引入，变电站高压进线电压为 10kV，最终接入点在用电报装时由供电部门进行专项确定，10kV 外线由建设单位委托电力部门进行专项设计并落实引入点及路径。

3) 根据城区路网特点和箱变供电半径，在道路全段设置 1 台 100kVA 地面式箱式变电站和 1 台照明配电箱，照明配电箱供电半径约为 800m 左右。经复核，路灯照明各回路电压降均符合规范及灯具要求。

4) 箱变采用低压计量装置，在各低压出线回路分别设置电流互感器和电度表，对不同使用功能的用电进行分别计量。

5) 箱式变电站低压配电屏内道路照明配电回路采用断路器和高灵敏度剩余电流动作保护器（RCD），断路器的瞬时过电流脱扣器兼做单相短路保护；高灵敏度剩余电流动作保护器（RCD）主要作为间接接触电击防护。

6) 本工程每一灯杆电气门内设置一个电磁式漏电保护开关，不受雷电干扰，极少误动作；采用磁吸方式安装于灯杆内壁，维护方便；防水盒防水等级 IP68，要求无任何螺钉，最大限度的降低后期漏水的可能性；阻燃等级不低于 UL94-V0；机械寿命不低于 20000 次；电气寿命不低于 10000 次。

7) 道路照明配电系统的接地形式采用 TN-S 系统，接地电阻要求不大于 4 欧姆。沿配电线路通长敷设Ø12 不锈钢圆钢，每座灯杆基础主配钢筋间用Ø12 不锈钢圆钢进行等电位联接，所有设备的外露的可导电部分均应与接地干线可靠连接。

8) 照明配电线路的供电必须保证灯具端电压维持在额定电压的 90%~105%；配电电压 380/220V。照明线路的功率因数不应小于 0.9。

9) 灯杆检修门原则上安装在车行道外侧（人行道内侧），若车行道外侧无检修空间，则灯杆检修门安装在垂直于车行道的逆行方向上；检修门底部距离灯杆安装位置市政完成面的高度为 70cm；检修门需设置使用专门工具开启的闭锁防盗装置；所有主电缆均需接至灯杆电器门，电缆接头设置在灯杆电器门中上部，采用防水等级为

IP68 专用防水接头保护处理。路灯井盖采用球墨铸铁装饰井盖，详见广州市《井盖设施技术规范》（DB4401T215-2023）。

2、照明控制

（1）照明控制方式有：线路漏电监测终端，城市照明自动化控制终端，高精度灯亮时间控制终端及水位传感器等集中遥控。道路照明控制应设有现场手动、现场自动（光控与时控相结合）、集中遥控三种方式。有集中遥控条件时，应设集中遥控为主控方式；暂不具备条件时，应设现场自动控制为主控方式。每个路灯设置单灯控制器，要求后期能接入当地路灯中央管理系统，后台系统能直接监测单灯运行情况，设置单灯开关、调光控制等功能。

（2）道路照明开灯时和关灯时的天然光照度水平，主干路宜为 30lx，次干路及支路宜为 20Lx。

（3）道路照明采用无线监控集中遥控系统时，远动终端具有在通信中断的情况下自动开关路灯的控制功能和手动控制功能。

（4）照明控制无线控制系统，必须与城区现有照明控制兼容。

3、节能标准和措施

（1）道路灯采用 LED 路灯。

（2）LED 光源及 AC220V/DC24V 直流电源驱动模块的性能指标应符合规范要求。

（3）机动车交通道路照明的照明功率密度（LPD）照明节能的评价指标。

表5.3-12 机动车交通道路的照明功率密度值

道路级别	车道数（条）	规范照明功率密度值 （LPD）（W/m ² ）	对应的照度值（Lx）
------	--------	---------------------------------------	------------

次干路	≥4	≤0.8（设计值 0.44）	20（设计值 24）
支路	≥2	≤0.5（设计值 0.35）	10（设计值 18）

5.3.8.6 线路敷设

1、道路照明回路的中性线的截面与相线相同。所有回路采用三相供电，灯具接线按 L1、L2、L3 相别顺序接线，力求三相平衡。L1 相线采用黄色、L2 相线采用绿色、L3 相线采用红色、中性线采用浅蓝色、PE 线采用黄绿色的色标以资识别。

2、地面道路路灯干线采用五芯 YJV-0.6/1kV 电缆穿 HDPEØ75 管埋地敷设方式，线路敷设在道路人行道下，绿化带覆土深度不低于 0.7 米，灯杆内不分支的干线主电缆不允许有接头，且所有预留长度需到灯杆检修电气门上部，电缆接头设置在电气门中上部。管道穿越车行道时穿热镀锌钢管 SC100 电缆保护套管砼包封，埋深 H=0.8 米（路面与管顶距离），并在两端设路灯过路工作井。

3、接向灯具及单灯控制模块的接灯线采用 ZR-RVV-450/750V3×2.5mm²/三芯聚氯乙烯护套软电线。凡照明供电干线与接灯线相接处采用 IP68 的防水接头保护处理。

5.3.8.7 接地

1、本工程路灯配电系统的接地形式为 TN-S 系统。

2、接地装置利用灯杆杆座砼基础内的主配钢筋、地脚螺栓等自然接地体，杆座砼基础内的主配钢筋、地脚螺栓应采用焊接方式进行有效等电位连接，再用热镀锌扁钢与灯杆的接地端子相连。PE 线与路灯基础钢筋重复接地。

3、每座灯杆基础主配钢筋间用Ø12 不锈钢圆钢作为接地线进行相连，与照明管线同槽敷设，使所有路灯基础连成一体，焊连成一个整体接地装置，形成接地网。接地网的接地电阻要求不大于 4 欧姆。在利用自然接地体不能满足要求的情况下，应考

虑适当增设专用接地网或人工接地体。

- 4、本系统铜铁连接处应采用过渡连接端子，若端子难以取得，则在接续处涂至少三遍沥青漆防腐。
- 5、所有设备的外露的可导电部分均应与接地干线可靠连接。
- 6、所有接地材质须采取热镀锌防腐措施。

5.3.8.8 灯杆安装

- 1、灯杆中心线倾斜度不大于 0.005，在连续排列为一直线的灯杆段，段内灯杆错位（横向偏离）不大于 100mm，对于道路弯曲段，错位可放宽为 200mm 以内；灯杆的纵向偏移允许±500mm，但仅限于相对于自身的原设计位置而言，不可与以后的灯杆连续积累误差，即各自灯杆误差按自己原设计定位就地消化。当因土建等各种因素无法在原设计位置立杆时，应及时反映以便作相应调整、变更。
- 2、在所有路灯灯杆的背面处，明显标注路灯的回路、相序、杆序的标识（具体要求以当地路灯所要求为准）。

5.3.9 电力管沟工程

5.3.9.1 设计依据

- 1、《城市电力规划规范》（GB/50293-2014）；
- 2、《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- 3、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 4、《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2016）；
- 5、道路专业、给排水专业提供的设计文件。

5.3.9.2 电力管沟规模

- 1、本设计电力管沟与其他地下管线统一安排，通道的宽度、深度应考虑远期发展的要求，与市政建设协调建设综合通道。
- 2、满足方便施工，运行维护的需要，并避免道路多次重复开挖。
- 3、本工程根据周边道路电缆规模情况，在永安路电力管沟规模采用双排十二线电力管沟，规划纵二路电力管沟规模采用单排八线电力管沟；电力管沟统一在道路东/南侧人行道下布置。

5.3.9.3 电力管沟设置

本工程电力管沟工程主要为 10kV 电缆沟。管沟及电缆井的结构设计使用年限不低于 50 年。电缆沟采用钢筋混凝土结构。

本次电力管沟均建设在新建道路人行道下，由道路工程进行软基处理后反开挖建设。十二线电力管沟过车行道采用 12 孔电力排管+2 孔光纤管砼包封，八线电力管沟过车行道采用 8 孔电力排管+2 孔光纤管砼包封，过路管管材采用玻璃钢管 DBW-175×10，并钢筋混凝土包封加固。

10kV 电力管沟每隔 20 米设置一座工作井，每隔不大于 200 米设置中间头井及光缆盘缆井，线路分支过路时设置三通井一座。为保持道路及环境的美观，电缆井盖板采用装饰承重一体化盖板。

电缆井排水措施采用排水管排水方式。

本次电力管沟应与其他专业的地下管线一起，与道路和市政工程同时施工，一次性完成电力管沟土建工程，避免多次重复开挖道路，电力电缆可根据实际需要，分期敷设。

电力电缆与其他各类管道、建（构）筑物等相互间容许最小水平净距离及垂直净距离应符合规范《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）以及其他相关规范规定。

5.3.9.4 电力排管设计、施工要求

- 1、10kV 电力排管采用 HDPE-200x8，人行道下埋设最小覆土深度不小于 0.5 米（路面与管顶距离）；6 孔人行道排管过路口处采用 9 孔电力排管，过路管管材采用玻璃钢管 DBW-175×10，车行道下埋设最小覆土深度不小于 0.7 米（路面与管顶距离）采用钢筋混凝土包封，并在过路管两端设工作井。
- 2、电缆管廊中的光缆专用管，具备阻燃功能，设置于靠近建筑物一侧的最上层并与其他电力管区分。空置电缆管应用实心管塞塞住。
- 3、管道开挖时按剖面要求放坡，在电缆沟开挖至足够深度后，把沟底土层夯实，找平后，才捣垫层混凝土层。采用石粉夯实，需按 200mm 逐层洒水夯实。管道埋设后，按路面自行修复，回填至与路面平齐。
- 4、电缆管必须保持平直，采用复合材料管枕对电缆管进行卡位和固定，施工中防止水泥及砂石漏入管中，覆土前电缆管端口必须用管盖封好。
- 5、每根管道 6 米长，接头处必须配置 1 个直通接头，两端必须配置 2 个胶圈。每根管道 6 米长，每隔两米设置 1 个管枕。
- 6、电力排管在人行道上每隔 10m 处设置电缆标志牌；在泥土地面或绿化带，沿电缆走向每隔 20m 设置一个水泥电缆标志桩。电缆转弯、接头、进入建筑物等处设置醒目的电缆标志牌或水泥电缆标志桩。所有电缆井口均设置电缆标志牌。
- 7、10kV 电缆排管每隔不大于 50 米设置一座直线井，每隔不大于 200 米设置一

座直线长井及光缆盘缆井，线路分支过路时设置一座三通井。为保持道路及环境的美观，电缆井盖板采用装饰承重一体化盖板。

8、电缆井排水措施采用排水管排水方式。

9、电缆管端口采用相应尺寸的管盖封好，管塞头塞上管材后，应密封性良好，禁止异物进入电缆保护管；电缆保护管连接密封要求：HDPE 管采用专用配套橡胶圈承插，排管连接处采用混凝土加强保护，禁止水泥及砂石漏入管中。

10、沿 10kV 电力排管全线设置Ø16 热镀锌圆钢，作为接地设施。10kV 电缆井内沿井壁设置一圈Ø16 热镀锌圆钢，并与排管接地设施可靠连接。整个接地系统接地电阻不大于 4 欧姆。在电缆井内的金属构件均须与接地设施可靠连接。

电缆沟各工井侧墙压顶混凝土内需预埋接地钢筋，预埋的接地钢筋需与压顶混凝土内的纵向钢筋焊接，并在底部与热镀锌角钢焊接，镀锌角钢尺寸采用 L50×5×2500（mm）竖向埋入路基。

5.3.10 附属工程

5.3.10.1 绿化概况

本项目绿化设计内容包括：边分绿化带和交通岛以及行道树等内容。

5.3.10.2 设计目标

以保证区域间道路交通安全和交通畅通功能为宗旨，在保持良好区域生态环境的前提下，充分考虑所经地域及具体情况及地貌特征，充分体现地方景观特色，结合道路配套绿化措施，更好地展现道路两旁的绿化景观效果，营造良好的具有一定景观特色的绿色通道，更有效地为所经区域的社会发展提供更加可靠的交通保障措施，结合

远期与近期建设特点，积极带动沿线地区的经济腾飞和城市发展的需要，并对今后的城市土地合理、可持续发展起到良性循环作用，充分体现绿色环保的建设目标。

5.3.10.3 设计原则

1、持续发展原则：从广州市城市的未来发展需求出发，依据奋勇经济开发的建设规划，兼顾规划的超前性和弹性，保证本项目地块的可持续发展。

2、以人为本原则：从广州市市民的实际生活、健康、审美等需求出发，探索适合本项目道路特点的景观设计，真正使设计能服务于市民。

3、多元原则：完善和整理各绿化带类型，形成科学合理的绿地体系，充分发挥道路绿化景观的生态效益、景观效益和社会效益。

4、绿量原则：生态优先、绿地优先，追求城市与自然共荣，挖掘潜力，为未来城市化发展提供具有生命力的绿色保障。

5、特色原则：尊重广州市景观结构，挖掘文化特征，形成具有特色及文化内涵的道路绿地体系。

6、生态性原则：坚持生态优先，建设高标准的城市道路绿化体系，构成兼顾景观与生态功能的绿色长廊，坚持生物多样性，采用丰富的植物品种，坚持以本土树种为主，乔灌花草结合，实现优化配置。

7、服务性原则：城市景观绿地设计，服务对象主要为城市居民应体现服务性为主的设计原则，绿化体系更好地服务于社会、文化、经济的发展。

8、经济原则：为了合理有效地完成建设，道路绿化景观建设以生态养护为主，采用耐修剪、少修剪的植物，注重树形和花期效果。重点地段重点投资的对策将会取得良好的效益。

9、协调性原则：设计时必须考虑与周边环境的协调及后期景观效果，协调生态、社会、经济效益及后期景观效果，协调保护与开发、景观与生态、投入与产出、建设与养护的多重性关系，保证道路绿化体系的可持续发展，协调道路沿线各功能地块的总体景观建设，保证城市绿化体系结构得以良性的整体发展。

5.3.10.4 绿化设计方案

设计以保证区域间道路交通安全和交通畅通功能为宗旨，在保持良好区域生态环境的前提下，充分考虑所经地域及具体情况及地貌特征，充分体现地方景观特色，结合道路配套绿化措施，更好地展现道路两旁的绿化景观效果，营造良好的具有一定景观特色的城市绿色通道。

5.3.10.5 植物种植设计

1、种植设计策略

（1）行道树：行道树设计目的是人车分流和改善景观，丰富道路绿化景观并营造舒适安全的绿化环境。

（2）交通岛：交通安全岛主要绿化设计 requirements 是保证行人过路安全及车行视线畅通。设计以低矮开花灌木及地被加乔木为主，保证道路交叉口视线安全，同时避免种植养护成本较高的整型灌木植被。

（3）边分带绿化带：边分带绿化带设计 requirements 是车行视线防眩光设计，车行视线引导与缓冲以及视线通透；还有净化空气、降温增湿等作用。设计以开花灌木及地被加乔木为主。

2、植物品种选择

道路绿化及区域绿化植物应当以乡土植物为主，尽量保留和维护现状原有长势较

好的植物。着重考虑植物能否达到满足道路绿化滤尘、防噪等要求，绿化设计中避免树种单调，无季节、无花色变化的植物，突出主调色和园林绿化特色。

5.3.10.6 绿化工程重难点分析

1、重难点分析

本地段地处本路段亚热带季风气候区，全年气候湿润，除雨季对施工有一定影响外，均可施工作业。现场部分地段的土壤受到周边工厂的污染不适合绿化种植，要进行种植土更换。

本道路是交通规范路段，沿线车流量大、种植区域散，沿河绿化是位于河道对岸地方施工，施工周边建筑多，无法进行机械操作施工，施工受周围环境影响多，部分还需政策处理。要人工主导施工，对施工带来有一定的难度。要制定各项详细施工方案来针对安全、文明、质量、施工、工期、材料、工人、保护、养护等各项难点。

2、应对措施

（1）道路绿化

行道树要规格统一、形态统一，灌木栽植要有层次，与道路连接应做到无缝，修剪时要呈自然弧形修剪。在台阶、置石等地方要做到绿化与硬景的无缝处理，修剪要随地形起伏变化，灌木边不露土。道路边留草坪，草坪空间要流畅起伏要自然顺，所有相接处不露土。道路边的种植植物应有相互呼应，重点组景苗应三、五、块成组，有收有放、有开有合。

（2）种植技术

种植绿化，要记得深耕浅种原理。对排水性不好的种植土，应做好排水措施，以防积水。乔木统一要用四脚支撑。灌木要先进行挑选，高里矮外边密地栽植，边修顺，

内修弧，饱满圆润，球修圆细。草坪铺一定要平顺，不能有缝和重叠，铺好后要成品保护。

（3）养护要点

经常除草、施加除草剂，按园艺方法进行修剪、栽培，需要经常浇水。每年施肥不应少于两次。经常施用农药及防治病虫害。补植枯死、损坏或丢失的树木花草，经常清理垃圾及保护表土。

（4）对安全生产要求

坚持“安全第一，预防为主”组织施工生产是安全施工的基本目标。建立以项目经理为组长的安全生产领导小组，全面负责并领导安全工作，并建立健全各种安全管理规章制度，以经济手段进行安全生产管理，防止工伤事故发生。安全生产管理既依靠操作人员的自觉行为，更依靠严明的奖罚制度，对违章者实行经济处罚，对安全生产做得好的予以奖励，激发施工人员参与安全生产活动的热情。

（5）文明施工管理

根据工程特点，合理编制施工方案，科学组织施工，把文明施工放在与工程进度、质量安全同等重要的位置，贯穿施工生产的全过程，大力开展预测、预防、预控活动，将施工过程可能出现的影响文明施工的因素，最大限度地在施工前得到预防和纠正。

施工现场实行封闭式施工，科学地制定施工围蔽方案。围蔽做法必须符合有关要求，并做到牢固、整洁大方。施工过程中按审批的施工现场平面布置图统一管理，合理、规范地布置施工现场的各种生产、办公、生活用房及仓库、料场、临时上下水管，照明动力线等设施。施工现场内所有物品严格按设计图纸定位，做到图物相符，并根据工程进展进行必要的调整。建立文明施工负责制，划分区域，明确管理负责人，做

到施工现场清洁规整。

5.4 海绵城市专章

5.4.1 设计依据

- 1、《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令书（第 107 号）（2019 年第二次修订）；
- 2、《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27 号）；
- 3、《广州市海绵城市建设指标体系（试行）》（穗水[2017]16 号）；
- 4、《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247 号）；
- 5、《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖〔2020〕7 号）；
- 6、《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》（穗水〔2017〕12 号）；
- 7、《广州市水务局关于印发广州市城市开发建设项目海绵城市建设——洪涝安全评估技术指引（试行）的通知》（穗水规计〔2021〕10 号）；
- 8、《广州市海绵城市建设专篇编制要点》；
- 9、《广州市海绵型道路建设技术指引》；
- 10、《广州市海绵城市建设领导小组办公室关于印发广州市海绵城市建设专篇编制要点的通知》（穗海绵办〔2021〕12 号）；
- 11、《广州市建设项目（道路与广场）海绵城市建设施工图审查要点（试行）》；
- 12、《广州市水务局关于深化广州市建设工程项目联审决策建设方案海绵城市专项编制的函》；

13、《广州市海绵城市专项规划》；

14、《花都区海绵城市专项规划》。

5.4.2 海绵城市建设指标确定

根据《广州市海绵城市建设指标体系(试行)》，新建道路海绵城市建设指标如下：

鼓励性指标为：一般城市道路绿化率 $\geq 15\%$ ；年径流总量控制率 $\geq 70\%$ ；单位硬化面积调蓄容积 $\geq 500\text{m}^3/\text{ha}$ ；下沉绿地率 $\geq 50\%$ 。

约束性指标为：年径流污染削减率 $\geq 50\%$ ；人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率 $\geq 70\%$ 。

表5.4-1 道路与广场指标表

序号	一级指标	总体控制指标	新建（含扩建、成片改造）	改建	指标类型
1	年径流总量控制率【1】		$\geq 70\%$	/	分类指导
2	城市面源污染控制	年径流污染削减率	$\geq 50\%$	$\geq 40\%$	约束性
3		一般城市道路绿地率	$\geq 15\%$		鼓励性
4		园林道路绿地率	$\geq 40\%$	$\geq 30\%$	鼓励性
5		广场绿地率	$\geq 30\%$	$\geq 25\%$	鼓励性
6		人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率【2】	$\geq 70\%$	$\geq 50\%$	分类指导
7		单位硬化面积调蓄容积【3】	$\geq 500\text{m}^3/\text{ha}$	/	分类指导
8		广场可渗透地面率	$\geq 40\%$ （除公园外）	/	约束性
9		下沉绿地率【4】	$\geq 50\%$ （除公园外）		分类指导

注：【1】道路工程中，年径流总量控制率为鼓励性指标；广场类项目中为约束性指标；

【2】若工程所在区域有正式印发的相关铺装标准或指引要求的，透水铺装率可作为鼓励性指标；

【3】道路工程中，该项指标为鼓励性指标；广场类项目中为约束性指标；

【4】道路工程中，侧绿化带宽度不小于 2m 的道路该指标为约束性指标，小于 2m 的道路该指标为鼓励性；广场类项目中为约束性指标；

本项目为新建道路，故本项目海绵指标确定如下：

年径流总量控制率 $\geq 70\%$ ；年径流污染削减率 $\geq 50\%$ ，人行道、自行车道透水铺装率 $\geq 70\%$ 。

5.4.3 暴雨强度公式

根据《广州市暴雨强度公示编制与设计暴雨雨型研究技术报告》，暴雨强度公式推荐采用近 40 年资料编制的暴雨强度公式。设计暴雨强度可按设计重现期直接查表列数值，单一重现期暴雨强度公式见表，若采用其它重现期，设计暴雨强度可用重现期区间参数公式计算：

$$q = \frac{167A_1(1 + ClgP)}{(t + b)^n}$$

式中：q——设计暴雨强度，L/s·hm²；

P——重现期，年

t——降雨历时，min；

A——雨力参数，mm；

c——雨力变动参数；

b——降雨历时修正参数；

n——暴雨衰减指数。

表5.4-2 单一重现期暴雨强度公式表

重现期 P（年）	公式
P=1	$13110.502 / (t + 26.745)^{1.042}$
P=2	$9934.83 / (t + 26.474)^{0.923}$
P=3	$8809.751 / (t + 26.352)^{0.866}$
P=5	$7599.335 / (t + 26.213)^{0.800}$
P=10	$6435.345 / (t + 25.354)^{0.727}$
P=20	$5835.815 / (t + 23.576)^{0.680}$
P=30	$5595.669 / (t + 22.864)^{0.658}$
P=50	$5330.473 / (t + 22.077)^{0.632}$
P=100	$5001.984 / (t + 21.103)^{0.600}$

表5.4-3 重现期区间暴雨强度公式表

重现期 P（年）	区间	参数	公式
1-10	II	n	$0.974 - 0.115\text{Ln}(P - 0.444)$
		b	$26.561 - 0.233\text{Ln}(P - 0.546)$
		A	$61.824 - 11.317\text{Ln}(P - 0.771)$
10-100	III	n	$0.796 - 0.043\text{Ln}(P - 5.080)$
		b	$26.854 - 1.268\text{Ln}(P - 6.737)$
		A	$41.56\beta - 2.560\text{Ln}(P - 6.737)$

5.4.4 设计重现期 P

根据《广州市海绵城市规划设计导则—低影响开发雨水系统构建》（试行）和《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》，新建、扩建和成片改造的区域设计重现期不小于 5 年，重要地区（含立交桥、下沉隧道）设计重现期不低于 10 年。在已建城区中，特别困难区域经论证后可按 2~3 年重现期标准改造，中心城区地下通道和下沉式广场等设计重现期 30-50 年。本项目雨水管渠设计重现期采用 5 年。

5.4.5 降雨历时 t

本项目海绵城市建设降雨历时 t 取 1h。

5.4.6 综合径流系数 Ψ

可根据计算取得项目地块的综合径流系数。

$$\Psi = \Psi_{\min} + \frac{P-1}{10-1}(\Psi_{\max} - \Psi_{\min})$$

式中：Ψ——径流系数计算取值；

Ψmax——径流系数上限值；

Ψmin——径流系数下限值；

P——设计重现期。

表5.4-4 下垫面径流系数取值表

汇水面种类	雨量径流系数 ψ	流量径流系数 φ
绿化屋面（绿色屋顶，基层厚度≥300mm）	0.30-0.40	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90	0.85-0.95
铺石子的平屋面	0.60-0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90	0.85-0.95
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60	0.55-0.65
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55	0.55-0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.40-0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35-0.40
非铺砌的土路面	0.30	0.25-0.35
绿地	0.15	0.10-0.20
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度≥500mm）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度<500mm）	0.30-0.40	0.40
透水铺装地面	0.05-0.45	0.05-0.45
下沉广场（50 年及以上一遇）	——	0.85-1.00

注：来源《广州市海绵城市专项规划》

5.4.7 年径流污染削减率校核

根据《广州市海绵城市规划设计导则》，汇水区域年径流污染削减率 P=汇水区域海绵城市设施污染削减率（以 SS 计）PW*汇水区域年径流总量控制率 PT。

表5.4-5 不同设施污染物去除率表

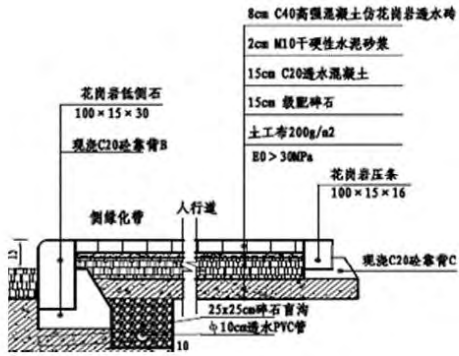
单项设施	污染物去除率（以 ss 计，%）
透水砖铺装	80-90
透水水泥混凝土	80-90
透水沥青混凝土	80-90
绿色屋顶	70-80
复杂型生物滞留设施	70-95
渗透塘	70-80
湿塘	50-80
雨水湿地	50-80
蓄水池	80-90
雨水罐	80-90
转输型植草沟	35-90（与水力停留时间有关）
植被缓冲带	50-75
人工土壤渗滤	75-95

5.4.8 海绵城市设计方案

根据计算和项目建设条件，本项目采取的海绵措施主要有透水性人行道铺装、环保型雨水口及生态树池。

1、透水性人行道铺装

透水铺装是生态海绵城市建设最有效的技术手段，于“海绵城市”理念下一种重要的源控制技术。透水铺装系统重新构建了被硬化地面所破坏的“降雨—径流—下渗—回用/循环”的良性循环，对修复城市水环境、实现雨水资源化具有重要意义。透水铺装系统可以更有效的减少径流峰值和增加更长的径流排放时间，蒸发和表面水溅显著减少。作为生态排水设施，大大降低地面径流量，削减洪峰，避免由大暴雨或连续降雨造成的城市洪涝。在面源污染控制方面，透水铺装可以吸收、储存雨水径流，并通过吸附、净化显著的减少径流汇总污染物浓度。本项目人行道采用的透水铺装是 C40 高强混凝土仿花岗岩透水砖。



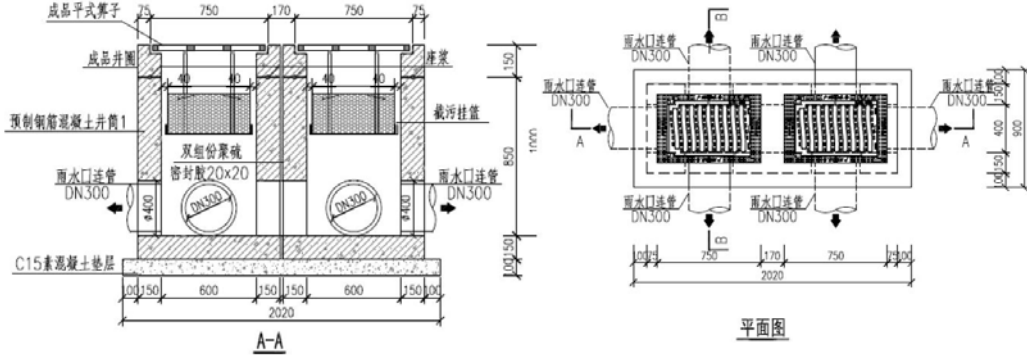
透水铺装基本结构图



透水铺装示意图

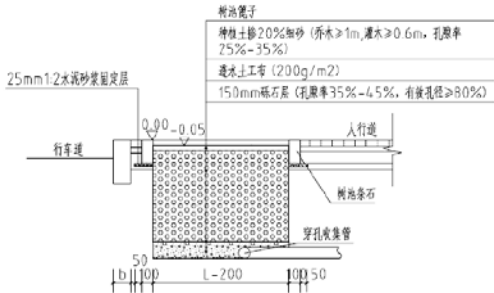
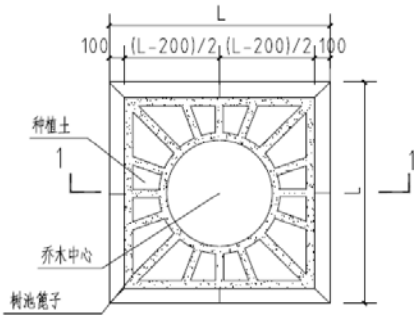
2、环保型雨水口

本项目工程范围内道路的车行道雨水口均采用环保型雨水口。



3、生态树池

道路红线范围内两侧树池均采用生态树池，即蓄水型生态树池，通过树池底部种植土下方铺设砾石透水层和穿孔收集管，将水池内所收集的含污染物的路面雨水过滤后，排至市政管网。



5.4.9 本工程道路红线内建设情况及海绵城市指标

表5.4-6 建设前下垫面面积统计表

下垫面类型	面积（m²）	径流系数取值
沥青路面、混凝土路面、屋面	2810.27	0.85
干砌砖石或碎石路面	3675.79	0.40
绿地	34082.30	0.15
合计	40568.37	0.22

建设前综合径流系数计算公式如下：

$$\Psi_{(jsq)} = \frac{\Sigma(F_{\text{混凝土}} \times \Psi_{\text{混凝土}}) + \Sigma(F_{\text{碎石路面}} \times \Psi_{\text{碎石路面}}) + \Sigma(F_{\text{水系}} \times \Psi_{\text{水系}}) + \Sigma(F_{\text{屋顶}} \times \Psi_{\text{屋顶}})}{S_{\text{建设用地}}}$$

建设前综合径流系数计算结果如下：

$$\Psi_{(jsq)} \approx 0.22$$

建设前雨水径流量计算公式如下所示：

$$Q_{(jsq)} = Q_s_{(jsq)} - Q_d_{(jsq)}$$

$$Q_s_{(jsq)} = q \Psi F$$

设计暴雨强度，应按下列公式计算：

$$q = \frac{7599.335}{(t+26.213)^{0.800}}$$

式中：q——设计暴雨强度[L/（s·hm²）]；

t——降雨历时（min），取值 60min；

代入数据，花都地区设计暴雨强度计算结果为 323.29L/（s·hm²）。

项目建设前，没有雨水径流削减措施，则建设前雨水径流量计算如下：

$$Q_{(jsq)} = q \Psi F$$

式中：Q（jsq）——雨水径流量；

Q——暴雨强度 L/s.hm²；

Ψ——雨量径流系数计算取值；

F——地块面积 hm²。

$$Q_{(jsq)} = 323.29 \times 0.22 \times 4.06 \approx 288.76 \text{ (L/s)}$$

2、建设后雨水径流量计算

表5.4-7 建设后下垫面面积统计表

下垫面类型	面积（m²）	径流系数取值
混凝土路面	28304.8	0.85
透水铺装路面	11535.88	0.30
硬质铺装	191.33	0.5
绿化	536.35	0.15
合计	40568.37	0.68

建设后综合径流系数计算公式如下：

$$\Psi_{(jsq)} = \frac{\Sigma(F_{\text{混凝土}} \times \Psi_{\text{混凝土}}) + \Sigma(F_{\text{透水铺装}} \times \Psi_{\text{透水铺装}}) + \Sigma(F_{\text{绿化}} \times \Psi_{\text{水系}})}{S_{\text{建设用地}}}$$

建设后综合径流系数计算结果如下：

$$\Psi_{(jsq)} \approx 0.68$$

建设后雨水径流量计算公式如下所示：

$$Q_{(jsq)} = Q_s_{(jsq)} - Q_d_{(jsq)}$$

$$Q_s_{(jsq)} = q \Psi F$$

项目建设后，设置有雨水径流削减措施，则建设后雨水径流量计算如下：

$$Q_{(jsq)} = q \Psi F$$

式中：Q（jsq）——雨水径流量；

Q——暴雨强度 L/s·hm²；

Ψ——雨量径流系数计算取值；

F——地块面积 hm²。

$$Q\text{ (JSQ)}=323.29\times0.68\times4.06\approx892.54\text{ (L/S)}$$

3、年径流总量控制率计算

根据《广州市海绵城市专项规划》，广州市年径流总量控制率与设计降雨量对应表如下：

表5.4-8 广州市年径流总量控制率与设计降雨量对应表

年径流总量控制率（%）	55	60	65	70	75	80	85
设计降雨量（mm）	14.3	18.9	22.1	25.8	30.3	36.0	43.7

本项目年径流总量控制率需大于 70%，对应控制雨量 25.8mm，因此所需调蓄容积为：

$$V=10H\psi F=10\times25.8\times0.68\times4.06=712.29\text{m}^3$$

本项目海绵设施建设后实际调蓄容积为：

$$V_{\text{实}}=536.35\text{（生态树池面积）}\times0.1\text{（储水深度）}=53.64\text{m}^3$$

$$H_{\text{实}}=1.58\text{mm}$$

该设计雨量对应的年径流总量控制率为 2%。

4、年径流污染消减率计算

根据《广州市海绵城市规划设计导则》，汇水区域年径流污染削减率 P=汇水区域海绵城市设施污染削减率（以 SS 计）PW*汇水区域年径流总量控制率 PT。本项目人行道透水铺装可达到污染削减率不低于 50%的要求。

表5.4-9 不同设施污染物去除率表

单项设施	污染物去除率（以 ss 计，%）
透水砖铺装	80-90
透水水泥混凝土	80-90
透水沥青混凝土	80-90
绿色屋顶	70-80
复杂型生物滞留设施	70-95
渗透塘	70-80
湿塘	50-80
雨水湿地	50-80
蓄水池	80-90
雨水罐	80-90
转输型植草沟	35-90（与水力停留时间有关）
植被缓冲带	50-75
人工土壤渗滤	75-95

本项目涉及污染去除率海绵设施为环保雨水口、透水铺装及生态树池，年径流污染削减率可达 81%。

5、人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率计算本项目人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率为 99%。

6、与硬化面积配套建设的雨水调蓄设施有效容积

本项目海绵设施建成后实际调蓄容积为：

$$V_{\text{实}}=53.64\text{m}^3$$

5.4.10 海绵城市四图三表

下垫面分类布局图、海绵设施分布总图、场地竖向及径流路径图、排水设施平面布置图详见附图。

表5.4-10 建设项目海绵城市目标取值表

项目类型	序号	指标名称	目标值	取值依据
建筑与小区	1	年径流总量控制率		《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令书（第 107 号））； 2、《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27 号）； 3、《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖〔2020〕7 号）； 4、《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247 号）； 5、《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》（穗水〔2017〕12 号）； 6、市、区及重点建设片区海绵城市建设规划； 7、相关行业行政主管部门印发的指引等文件要求。
	2	绿色屋顶率		
	3	硬化地面室外可渗透地面率		
	4	透水铺装率		
	5	单位硬化面积调蓄容积		
	6	下沉式绿地率		
公园绿地	1	年径流总量控制率		
	2	透水铺装率		
	3	绿地系统雨水资源利用率		
	4	单位硬化面积调蓄容积		
	5	下沉式绿地率		
道路广场	1	年径流总量控制率（鼓励性）	70%	
	2	年径流污染削减率（约束性）	50%	
	3	人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率（鼓励性）	70%	
	4	一般城市道路绿地率（鼓励性）	15%	
	5	园林道路绿地率	-	
	6	广场绿地率	-	
	7	广场可渗透硬化地面率	-	
	8	单位硬化面积调蓄容积	-	
	9	下沉式绿地率	-	
水务工程	1	年径流总量控制率		
	2	下沉式绿地率		
	3	排水体制		
	4	年径流污染削减率		
	5	雨污分流比例		
	6	内涝防治标准		
	7	城市防洪标准		
	8	雨水管渠设计标准		
	9	污水再生利用率		
	10	雨水资源利用率		

表5.4-11 建设项目海绵城市专项设计方案自评表

（项目类型：道路广场）				
1	项目名称	永安路（上溶街-芙蓉大道）工程、规划纵二路（永安路-东边村西成社）工程建设项目		
2	用地位置	广州市花都永安路（上溶街-芙蓉大道）、规划纵二路（永安路-东边村西成社）		
3	本项目总用地面积 40568.37 平方米，其中城市道路用地面积 40568.37 平方米，绿地用地面积 536.35 平方米，可建设用地面积 40568.37 平方米。			
4	排水体制	分流制	化粪池设置	无
5	建设前总雨水径流量	288.76L/s	建设后总雨水径流量	892.54L/s
6	节水设施	储水模块、透水铺装、环保型雨水口		
	评价指标		目标值	完成值
7	人行道渗透铺装率（鼓励性指标）		70%	99%
8	年径流总量控制率（鼓励性指标）		70%	2%
9	年径流污染削减率（约束性指标）		50%	81%
	绿地率（鼓励性指标）		15%	1%

表5.4-12 建设项目排水专项设计方案自评表（城镇公共道路配套排水工程）

项目名称		永安路（上溶街-芙蓉大道）工程、规划纵二路（永安路-东边村西成社）工程建设项目									
工程概况		本项目位于广州市花都区永安路（上溶街-芙蓉大道）、规划纵二路（永安路-东边村西成社）。									
排水体制		雨污分流制									
污水管道设计	拟建管道位置	综合用水量指标	污水排放系数	预测污水量（L/s）	管径（mm）	管道设计坡度（‰）	设计流速（m/s）	管道长度(m)	管道设计流量（L/s）	管材	拟接驳下游管道管径
	永安路	300L/cap*d	0.85	32	500	2	0.96	859	141.28	球墨铸铁	d600 污水管
	规划纵二路	300L/cap*d	0.85	6.9	500	2	0.96	281	141.28	球墨铸铁	d600 污水管
雨水管道设计	暴雨强度 q（l/s.ha）		323.29			重现期 P（年）			5		
	建设前综合径流系数		0.22			建设后综合径流系数			0.68		
	建设前总雨水径流量		288.76L/s			建设后总雨水径流量			892.54L/s		
	针对道路雨水排放和削减设置排渗一体化系统（是/否）		否								
	拟建管道位置	单位面积径流量	汇水范围（ha）	预测雨水流量（L/s）	管径（mm）	管道设计坡度（‰）	设计流速（m/s）	管道长度（m）	管材	拟接驳下游管道管径	
	永安路	368.41	13.19	3158.6	1500	1	2.19	777	Ⅱ级钢筋混凝土管	现状雨水渠	
	规划纵二路	368.05	3.34	799.03	1800	1	1.67	281	Ⅱ级钢筋混凝土管	d1200 雨水管	

5.5 树木保护专章

5.5.1 指导思想

以深入贯彻习近平生态文明思想，践行绿水青山就是金山银山的发展理念，让历史文化保护融入城市建设，把树木作为城市有生命的绿色基础设施保护好、传承好，切实做好城市绿化和生态环境保护工作。现依据《广州市城市树木保护管理规定（试行）》等相关规定，结合项目实际情况，为做好树木保护工作，落实建设项目中树木保护的各项要求，制定本项目树木保护专章。

5.5.2 保护原则

——**保护优先**，本着对历史负责、对人民负责的态度，保护好城市一草一木，特别是古树大树，留住更多城市记忆。

——**科学规划**，弘扬科学绿化理念，合理布局，完善城市生态空间网络，满足城市健康、安全、宜居要求。

——**适地适绿**，因地制宜确定绿化方式，合理选择绿化树种，构建健康稳定的城市绿化生态系统。

——**以人为本**，落实“人民城市人民建，人民城市为人民”，加强公众参与，营造共建共享氛围。

——**文化传承**，坚持把绿化作为城市有生命的基础设施，作为城市历史文化的重要组成部分，加强保护和传承有地域特色的树木。

——**节俭务实**，统筹考虑生态合理性和经济可行性，数量和质量并重，节俭务实开展城市绿化。

5.5.3 编制依据

- 1、《城市绿化条例》（2017 年修订）；
- 2、《城市古树名木保护管理办法》（2000 年实施）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- 4、《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；
- 5、《广东省城市绿化条例》（2014 年修正）；
- 6、《广州市历史文化名城保护条例》（2020 年修正）；
- 7、《广州市绿化条例》（2021 年修正）；
- 8、《广州市古树名木迁移管理办法》（2020 年实施）；
- 9、《广东省人民政府办公厅关于科学绿化的实施意见》（粤府办〔2021〕48 号）；
- 10、《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11 号）；
- 11、《广州市关于在城市更新行动中防止大拆大建问题的实施意见（试行）》（穗办〔2021〕12 号）；
- 12、《广州市城市树木保护管理规定（试行）》（穗林业园林规字〔2022〕1 号）；
- 13、《广州市城市树木保护专章编制指引》（穗林业园林通〔2022〕176 号）。

5.5.4 树木资源调查

1、调查范围

调查范围为项目红线范围内的现有绿地和现状城市树木。

2、调查对象

现有绿地、连片成林、古树名木、古树后续资源、大树、其他树木。

3、调查方法

全面调查工程项目涉及的全部树木,对工程项目涉及树木按照保护标准进行每木分级调查。

（1）测量树高：用测距测高仪在距离目标树木一定距离的地方分别瞄准树木基部和树顶测量，仪器将给出准确的树高，精确至 **m**（保留一位小数点）。

（2）测量冠幅：用皮尺对树木东西、南北两个方向树冠长度进行测量，精确至 **m**（保留一位小数点）；结合 **RTK** 无人机进行正射影像航拍后拼图进行冠幅圈定。

（3）测量胸径：使用皮尺/胸径尺在树干 **1.3m** 处测量胸径/胸围（分枝点低于 **1.3m** 的树木，在靠近分枝点处测量），测量后得到胸径值/胸围值；部分树木分枝点较低或地上部分气根较多难以测量胸径/胸围，则在接近地面处（地面以上 **20cm**）测量地径/地围。精确至 **0.1cm**。

（4）树木生长势：根据树木长势情况，将树木长势分为四级：正常株、衰弱株、濒危株、死亡株。

（5）立地环境：根据立地土壤状况、硬质铺装程度、周边建筑情况、树干附近杂物堆放情况等将立地环境分为“良好”、“一般”、“较差”。

（6）保护设施现状：记录树木保护支撑、树池、围栏、透气铺装等保护设施情况。

5.5.5 资源状况分析

本项目道路红线范围内无政府部门公布的古树名木、古树后续资源，现场查看未发现需特别保护或胸径超过 **80** 厘米的树木。根据建设项目用地预审与选址意见书，本项目涉及农用地 **35521.09** 平方米、建设用地 **5047.28** 平方米。农用地现状为果园和

菜园，树木主要为荔枝等果树。按照树木保护专章编制指引，林地林木、农用地树木按相应的法律法规办理，不纳入树木保护专章编制范围（古树名木、古树后续资源除外）。因此，本项目重点统计和分析建设用地内的树木。

1、现有绿地

根据规划文件，结合现场调查，项目建设用地范围内不涉及公园绿地及防护绿地。

2、连片成林

根据现场调查，结合《林地分类》（LY/T1812-2021）和《森林资源规划设计调查技术规程》（DB44/T2149-2018）中乔木林地的规定，连片成林的成林判断标准为附着乔木植被，郁闭度 ≥ 0.20 ，连续面积大于 **0.067h m²**，以乔木为主体的树木群落。本项目建设用地范围内不涉及连片成林。

3、古树名木

根据广东省古树名木信息管理系统，结合现状调查情况，项目建设用地范围内无古树名木。

4、古树后续资源

根据现场调查，项目建设用地范围内无古树后续资源。

5、大树

经调查，本项目建设范围内大树（胸径大于 **20cm**）共 **67** 株，树种共有 **7** 种。

5.5.5.1 原址保护

本项目涉及道路工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等，建设涉及明挖、回填、压实、硬化等工序，建设范围内树木无法保留，需迁移至红线外保护。暂无可原址保护树木。

5.5.5.2 迁移利用

由于本项目道路路线为规划线位，新建道路等建设内容涉及占用现有树木的生长环境，需对现状树木进行迁改处理，共迁移树木 100 株。

1、迁移原则

尽可能就地、就近迁移及一次迁移利用，迁移过程应依法依规申报、控制施工质量、科学规范管理。

2、迁入地选择要求

树木具体迁入地下一阶段与建设单位沟通确定。

3、技术指标要求

（1）按照《绿化工程施工及验收规范（CJJ 82-2012）》的要求，树木栽植成活率应大于 95%。名贵树木栽植成活率应达到 100%。由于本次迁移树木不属于名贵树木，所以迁移成活率应达到 95%。

（2）移植前应对移植的大树生长、立地条件、周围环境等进行调查研究，施工方应做好详细的施工组织方案以备各方确认，根据施工任务量、施工要求、预算项目的具体定额等组织施工技术力量、安排计划。

（3）熟悉图纸、熟记规范、准备好施工机械、工具以及花草树木、肥料等原材料，做好施工计划。

（4）按工程主管单位的要求、施工期限、合同规定等按设计图纸和园林规范依法组织具体施工。

（5）广东地区大部分阔叶乔木一年四季都可移植，但以 11 月至次年 5 月为最佳，此段时间温度适宜。夏季虽然较为炎热，树木蒸腾量较大，但因工期需要，做好

特定的迁移措施也是可行的。

（6）就近选择合适的地块对迁移树木进行迁地保护。提前对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的土壤改良、施肥和置换客土等措施。

（7）迁移地栽植前，场地清理应将现场内的渣土、工程废料、宿根性杂草、树根及有害污染物清除干净。对清理的废弃构筑物、工程渣土、不符合栽植土理化标准的原状土等应做好测量记录、签认。

4、迁移准备

（1）准备移植所需器械、运输设备和大型工具，确保操作安全。

（2）树木编号。开始迁移前，可把乔木按设计统一编号，并作好标记，以便后续装运及移植时对号入座，减少现场混乱及事故。并对每一株树建立档案，档案持续记录每株树木的后续养护措施等。

（3）断根。对于胸径 20cm 以上的地栽苗通常需先断根再进行全冠移植。树木断根应在迁移实施前，落实专业园林施工单位进行切根处理；大树切根应分期进行，切根范围宜比挖掘范围小 10cm 左右，2cm 以上切根面及时涂树木伤口愈合剂，断根区须回填腐殖土。

（4）修剪。树木修剪应按照《广州市树木修剪技术指引》进行处理，全冠移植的苗木在断根前的修剪主要以疏枝为主，短截为辅。目的为提高移植成活率、树冠整形、延迟物候期、增强生长势。修剪强度应根据大树种类、移植季节、挖掘方式、运输条件、种植地条件等因素决定。落叶乔木大多在栽植前修剪，以利运输、移植和栽植后修剪。常绿乔木如树体较小，可在栽植后修剪。修剪原则为：多去叶、少剪枝；大枝尽量不剪；春季移植时，新芽要除尽。

病枯枝、徒长枝、内膛枝和断枝等要一并剪除，枝叶集生树干顶部的苗木可不修剪，大树宜在疏剪后缩冠，常绿树树种修剪量可达 1/3-3/5。修剪直径 3cm 以上大枝及粗根，截口应光滑平整，消毒并涂树木伤口愈合剂。在整形时，为使主枝间的生长势平衡且保持树冠均匀，应采用“强主枝重剪，弱主枝轻剪”的原则；主梢明显的乔木类，应保护顶芽。孤植树应保留下枝，保持树冠丰满。节侧枝的生长势，则采取“强主枝轻剪，弱主枝重剪”的原则。观花或观果树木，应适当疏蕾删果，清除更新衰老枝。



图5.5-1 修剪、疏枝和断根

（5）拢冠及支撑。根据树木原生长地位置和观赏面，对树木作好南北方向定位编号。收扎树冠时应由上至下，由内至外，依次向内收紧，大枝扎缚处要垫橡皮等软物，不应挫伤树木。树干、主枝用草绳或草片进行包扎保护。在土球挖掘前，采用三角支撑或绳牵引（或两者并用）的方式做好树木支撑，确保土球挖掘时，树木不倾倒。支柱底部应牢固支持在地面，与地面呈 60 度角；且底部应立在挖掘范围以外，以免妨碍挖掘工作。

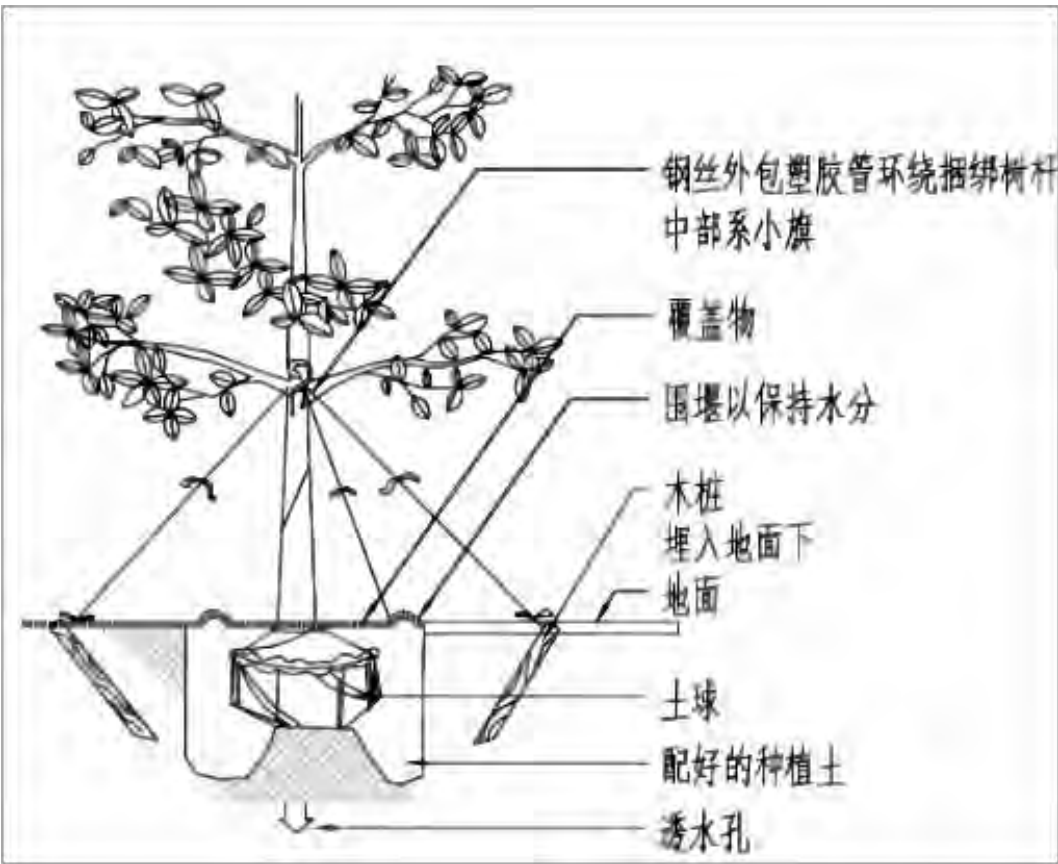


图5.5-2 乔木支撑方式

（6）种植穴准备

种植穴的大小、形状、深浅应根据迁移树木泥球大小、形状而定，种植穴必须符合上下大小一致的规格。栽植穴应根据土球的直径（或长宽）加大 60cm-80cm，深度增加 20cm-30cm。榕属植物根系较为发达，种植穴适当增大；珍贵树种（桃花心木）种植穴适当增大；栽植地土质条件差或受污染严重的土质应清除废土更换种植土，并及时填好回填土。树穴基部须施基肥。地势较低处种植时，应采取堆土种植法，堆土高度根据地势而定。具体树穴表格如下：

表5.5-1 树穴规格表

树木胸径（cm）	土球规格	树穴规格要求
----------	------	--------

	土球直径（cm）	土球高度（cm）	留底直径	树穴直径（cm）	树穴深度（cm）
10-12	胸径 8-10 倍	60-70	土球直径的 1/3	120	100
13-15	胸径 7-10 倍	70-80	土球直径的 1/3	150	120
16-18	胸径 7-10 倍	80-90	土球直径的 1/3	150	130
19-20	胸径 6-10 倍	85-95	土球直径的 1/3	160	130
21-30	胸径 6-10 倍	100-110	土球直径的 1/3	150	150
31-40	胸径 4-6 倍	100-110	土球直径的 1/3	180	150

（7）浇水及清除障碍物。

大树起挖前数日，根据土壤干湿情况适当灌水，以防挖掘时土壤过干导致土球松散。在起树前，应把树干周围 2-3m 以内的障碍物清除干净，并将地面大致整平。

5、 树体挖掘

挖掘前，先用钢丝网或草绳将树冠围拢，其松紧程度以不断树枝又不影响操作为宜，然后铲除树干周围的浮土，以树干为中心，比规定的土球大 3~5cm 划一圈，并顺着此圆圈往外挖沟，沟宽 60-80cm，深度以到土球所要求的高度为止。对于分枝较低、枝条长而柔软的树木或冠径较大的灌木，应先用草绳将较粗的枝条向树干绑缚，再用草绳分几道横箍，分层捆住树冠的枝叶，然后用草绳自下而上将各横箍连接起来，使枝叶收拢，以便操作与运输，减少树枝的损伤与折裂。



图5.5-3 树体挖掘示意图

6、 土球包装

土球的规格和质量会直接影响到全冠移植的成败。土球具体大小需根据树种特性、胸径大小、土壤条件等具体考虑。通常来说，土球直径为树木胸径的 6 倍至 10 倍，土球高度视树种而定，一般不超过土球的直径。包扎通常采用软绳包扎或者麻袋结合铁丝网的方式，木箱包装法较为少用。

（1）软绳包扎通常采用草绳、麻绳、遮阳网和绑绳等，相互间距不能大于 2 cm。软包装在土球修好和进行根部处理后，立即用草绳或麻绳打上腰箍(宽度视土球大小、土质情况而定)，然后用遮阳网将土球包严。

（2）麻袋结合铁丝网的包扎方式，需要用麻袋包裹土球后再用 8 号至 12 号的铁网把土球包好，用铁钩将铁网绞紧。在绞铁网时需先把最低的一圈绞紧，这是土球包扎效果的关键。绞紧底圈后需把接口先收紧再向上收紧，之后收好上面的网，最后还需对中间的网再绞紧加固以确保土球在运输过程中不会散坨，为后续工作提供保障。

（3）木箱是指以角钢和槽钢为骨架，将木板固定于钢骨架上，并制作为大小相等的 4 块等腰梯形木板（底角 60° -70° ）和两块中部带半圆（直径 30-1000px）缺口的木板，土台挖掘好，掏挖土台底部直径仅有 30-1000px 的圆柱，并截断根系，然后将木板夹住土台,并用螺钉固定木板。此方法便于起吊和保护土球,适用于土壤松散，难以携带土球的情况。



图5.5-4 树木包裹土球

7、乔木吊运、装车

吊装通常因苗木土球较大，在运输装卸过程中容易造成生理缺水、土球散落、树皮损伤等，因此苗木起吊必须十分小心谨慎，尽量缩短运输装卸时间，必要时需用支垫加固，适时喷水。吊装时要采用铁钩，钩住包裹土球的铁网，不能只绑树干，防止树干过度受力而损伤树皮。对部分小规格苗木还可采用布带绑土球，再在树身用多层海绵或麻袋捆绑好树身再加木片以保护树皮的起吊方法。装车时，运输车的车厢内需用木棍支撑或铺衬垫物，土球应在车头部位，树冠在车后，可用黑纱网进行遮盖，特别是树冠部，以免因运输而致失水过多。

吊装时应选用起吊、装运能力大于树重的机车和适合现场使用的起重机类型。如松软土地应用履带式起重机。软材包装用粗绳位于土球下部约 3/5 处并垫以木板。方箱包装可用钢丝绳围在木箱下部 1/3 处。另一粗绳系结在树干（干外面应垫物保护）的适当位置，使吊起的树略呈倾斜状。

树冠较大的还应在分枝处系 1 根牵引绳，以便装车时牵引树冠的方向。土球和木箱重心应放在车后轮轴的位置上，冠向车尾。冠过大的还应在车厢尾部设交叉支棍。土球下部两侧应用东西塞稳。木箱应同车身一起捆紧，树干与卡车尾钩系紧。运树时应有熟悉路线等情况的专人站在树干附近（不能站在土球和方箱处）押运，并备带撑

举电线用的绝缘工具，如竹竿等支棍。

大树吊装、运输的机具、设备应符合《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ82-2012）第 4.4.3 条的规定。吊装、运输时，应对大树的树干、枝条、根部的土球、土台采取保护措施。大树吊装就位时，应注意选好主要观赏面的方向。应及时用软垫层支撑、固定树体。



图5.5-5 树木吊运装车示意图

8、树木定植

进行全冠移植的苗木不能积水，故树穴应选在地势较高处，应在常年地下水位之上，种植前应清除树穴中的建筑垃圾、有毒有害物质等。

树木运到栽植现场后定植前核对坑穴，对号入座；如不马上栽植，卸立时应垫方木，以便后期栽吊时穿吊钢丝绳用。若半月内不能栽植的树木应于工地假植，数量多时应按前述方法集中假植养护。定植穴形状以和土球形状一致为佳，每边比土球放宽50-60cm，加深15-20cm。量土球底至树干原土痕深度，检查并调整坑的规格。土壤不好的还应加大。需换土或施肥应预先备好，肥应与表土拌匀。定植前应先将乔木轻吊斜放到准备好的种植穴内，撤除缠扎树冠的绳，并以人工配合机械，尽量符合原来的朝向，使其生长环境不发生重大变化，利于其生长，提高成活率，树木回迁时也应遵循该原则。将树干立起扶正，初步支撑。然后撤除土球外包扎绳包或箱板，分层填土分层筑实，把土球全埋入地下。按土块大小与坑穴大小做双圈灌水堰，内外水圈同时灌水，其他栽后养护基本同前。



图5.5-6 挖种植穴客土回填

种植先将树穴底部铺垫种植土，这样可使土球高出地面，称为抛高种植，不易产生积水。然后苗木卸车，将土球置于种植穴内，再垂直起吊将苗木竖起来，用钢丝或其他材料固定，向土球四周培土后，应分层捣紧，使种植土与土球紧密结合。种植完

毕后应浇透定根水。移植后的苗木土球需注意透气保水。

移植后应立即浇一次透水，3天后浇第二次，一周后浇第三次。日后根据土壤情况进行灌溉。每次浇水都应做到“不干不浇，浇则浇透”，对部分不耐水湿的苗木，更应注意平衡土壤湿度，避免过湿而导致烂根。除日常浇水外还应在夏季进行树干捆扎保湿和喷洒叶面水，并注意避免根部积水。

要及时地进行苗木的架扶，以防风吹和沉降引起根球移动而损伤根系，影响整个工程的整体效果。采用三柱支架固定法，将新移栽树木牢固支撑，以防风吹导致树冠歪斜，确保根系稳固，促进根系尽快恢复、茁壮生长。



表5.5-2 树木定植和养护示意图

9、定植后养护管理

（1）建档管理：树木迁移后有专业人员养护，做好现场管理工作，对每株树木的后续养护措施均记入树木档案。

（2）灌溉与排水：迁移的树木应根据不同树种和立地条件以及气候情况，进行适时适量的灌溉，保持土壤中有效水分。生长在立地条件较差或对水分和空气湿度温度要求较高的树种，必须防止干旱，还应适当进行叶面喷水。灌溉前应松土。灌溉时间，夏季以早晚为宜，冬季以中午为宜。特别注意雨后积水情况，如有积水情况应立即开沟排水。

（3）中耕除草：迁移树木生长势较弱，应及时清除影响新栽树木生长的杂草。新迁移的树木基部附近土壤常因灌水而板结，应及时松土。除草可结合中耕进行，在生长季节，应每月进行一次，中耕深度以不影响根系为宜。

（4）施肥：迁移树木应按生长情况和观赏要求适当施肥。为扩大树冠，以氮肥为主；为促进开花结果，以磷、钾肥为主。肥料应以有机肥为主，若施用化肥，应以复合肥为主。迁移第一年可采用少量多次的方式进行施肥，移植第一年宜采用速效肥。移植第二年起每年施肥 2~4 次，早春或秋季进行。生长较差或生长较慢的迁移树木，在生长季节可每月进行根追肥一次，追肥浓度必须适宜。

（5）整形修剪。

①迁移树木可在保留自然树形或原有造型基础上修剪。通过修剪，调整树形，促进生长。

②迁移观花或观果树木，应适当疏蕾除果。迁移树木根系或土球损伤严重或生长

势较衰弱者，应进行强剪，甚至短截枝，促抽生强枝，恢复树势，枝稀疏者可多摘心，促新枝茂盛。主梢明显的乔木类，应保护顶芽。孤植树应保留下枝，保持树冠丰满。

③保护措施：如遇持续高温干旱，除及时灌溉外，应按新迁移树木的抗旱能力，适当疏去部分枝叶。对新迁移的珍贵树木，必要时应遮阴和叶面喷水。

④防风：对新迁移树木的原有支撑应经常检查，尤其是在台风来临前应及时加固或增设支撑。对迎风面过大的树冠应适当疏枝。台风过后，应及时抢救扶正倾斜和倒伏树木，加固支撑物，修剪树冠和清理残枝等。

⑤防寒：凡易受冻害的新栽树木，冬季寒潮来临前应采取根基培土、主干包扎或设立风障等防寒措施，特别注意银海枣为代表的棕榈类植物的防寒保护。种在整个养护过程中，应防止人为践踏、碰撞和折损等影响树木生长的行为。必要时可以设置栏杆围护。抢救性措施：对移植后长势衰弱的大树查明原因，针对其具体情况，采取特殊保护措施。

⑥病虫害防治：贯彻“预防为主，综合治理”的防治方针，充分利用生物多样性原则，优先采用保护和增殖天敌的生物防治措施进行防治。应做好病虫害的预测预报工作，根据病虫害的发生规律，及时做好迁移树种的病虫害的防治工作。防治效果应达到 95%以上。严禁的开放性地区使用剧毒、高残毒和有关部门规定禁用的化学农药。使用化学农药应严格按有关安全操作规程执行。

10、迁移施工注意事项

（1）树冠修剪得当，确保树木迁移成活率及树形美观度。

（2）树木断根整齐，土球大小达到质量要求。

（3）在运输和种植过程中保持土球完好，不得出现树体和树冠损伤。

（4）树规范种植，不得出现倾斜、倒伏现象。

（5）迁移施工要求施工单位在挖时注意地下管线走向，遇地下异物时做到“一探、二试、三挖”，保证不挖坏地下管线和构筑物，同时遇有问题应及时向工程监理单位、设计单位及工程主管单位反映，以使施工符合现场实际。

（6）移植高大乔木，遇空中有高压线时应及时反应，高压线下必须有足够的净空安全高度，具体参照有关规范标准。

（7）如与绿化施工图有与现场不符处，应及时反映给工程监理单位及设计单位，以便及时处理。

（8）施工单位应做好施工记录及工程量签证工作，以便于竣工验收及编制竣工资料。

5.6 防范大拆大建专章

5.6.1 编制依据

- 1、《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》；
- 2、《广州市关于在城市更新行动中防止大拆大建问题的实施意见（试行）》。

5.6.2 大拆大建行为自查情况

《广州市关于在城市更新行动中防止大拆大建问题的实施意见（试行）》提出：严格控制大规模增建，除增建必要的公共服务设施外，不大规模新增老城区建设规模，不突破原有密度强度，不增加资源环境承载压力。

项目建设内容及区域全部在建设用地区域内，符合用地规划。项目建设不涉及大拆大建。

5.7 历史文化风貌专章

5.7.1 编制依据

- 1、中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》；
- 2、《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》；
- 3、《广州市关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的实施意见》。

5.7.2 破坏历史文化风貌行为自查情况

本次拟建场地不存在历史文化风貌，地块内暂未发现文物，后续将进行勘察，根据项目建设用地红线范围和现场踏勘情况。

综上所述，经自查，本项目不存在破坏历史文化风貌的行为。

5.8 用地用海征收补偿（安置）方案

本项目道路为新建道路，项目红线面积共 40568.37 m²。其中，永安路与芙蓉大道交叉口需进行渠化展宽设计，涉及对现状上溶街的侧绿化带、非机动车道及人行道的改造，改造范围长约 330m，改造面积约 2938.76 m²，故永安路需征收面积为 29880.80 m²；规划纵二路（永安路-东边村西成社）道路红线面积 7748.81 m²，需全部征收。

1、土地补偿费、青苗补偿费、一次性耕作补助费

参考《广州市花都区人民政府办公室印发花都区片区征地包干补偿工作方案的通知》（花府办〔2016〕12号）计取，其中：土地补偿费 16 万元/亩，青苗补偿费 1.5 万元/亩，一次性耕作补助费 3.5 万元/亩，工作经费、不可预见费 2 万元/亩。

2、留用地货币补偿

根据《广州市人民政府办公厅关于进一步加强征收农村集体土地留用地管理的意见》（穗府办规〔2018〕17号），留用地指标面积按实际征地面积的10%核定；留用地面积小于5亩的，采取折算货币补偿，计费标准参考广州市花都区人民政府办公室印发花都区留用地货币补偿标准的通知（花府办〔2016〕13号）。

3、社会保障费用

按照《广东省人民政府办公厅转发省人力资源社会保障厅关于进一步完善我省被征地农民养老保障政策意见的通知》（粤府办〔2021〕22号）计取，补偿单价按花都区征收农用地平均区片价13.33万元/亩×单位缴纳比例16%。

4、拆迁补偿安置费

按照《广州市人民政府办公厅关于印发广州市农民集体所有土地征收补偿试行办法的通知》（穗府办规〔2017〕10号），货币补偿金额的计算公式为：被征收房屋重置单价×征收部门核定的房屋套内建筑面积+区位补偿单价×征收部门核定的土地补偿面积。

5、建设期间临时占地补偿费

本项目建设期间需临时占用边坡，放坡面积约2358.80平方米。放坡预估3年间接顺，租金按10元/平方米/月暂估。

6、耕地开垦费

本项目涉及现状耕地4214.81平方米。根据《广东省耕地开垦费征收使用管理办法》（粤财农〔2001〕378号）、《广东省非农业建设补充耕地管理办法》（省政府146号令），县、县级市辖区内耕地开垦费按标准缴纳18元/每平方米计。

5.9 数字化方案

近年来，在数字政务建设的推动下，城市市政管理信息化在基础设施和应用系统方面取得长足的进步，本项目的建设和运营中涉及的数字化方案主要指道路管理系统，系统应具备以下功能：

1、基础信息管理：包括道桥静态信息管理与动态信息做查看，静态信息为道桥属性信息，多媒体信息以及附属设施等，动态信息为道桥的巡查信息、检测信息、施工信息、档案信息等。系统根据巡查信息等给出道路维修建议，养护人员根据维修建议制定计划。

2、实时监控管理：系统实现与治安，交通等部门的视频接入，实现摄像头的全控制通过视频全方位查看道路实时情况。实现与交流部门车流量数据的接入，经过统计分析，获悉道路的疲劳程度，协助系统更加精确的生成道路维修建议。

3、日常管理功能：日常管理功能包括对道路管理过程中的所有人员、机械、材料等管理，详细记录人员、机械和材料的信息和数据，对于人员考勤、机械使用、油耗、维修、事故、材料出场、入场等信息，都会详细记录起来，无需手动记录，只要输入到系统，系统就会将这些信息整合成报表，并给其他功能提供基础信息。

4、工程管理功能：道路管理包括对道路管理过程中的工程施工、工程技术、工程变更和工程计量等管理。系统在道路管理过程中，专门为管理人员设计了一些管理者在施工管理中必备的一些技能以及辅助办公、施工等功能。例如：管理经验总结、安全技术交底等。系统在实现工程变更和工程计量中，不仅实现变更文档和计量文档的提交查看功能，上层管理人员还可以对这些文档进行审核并提供审核建议使得项目

施工真正的融入信息化这一概念。

5.10 建设管理方案

5.10.1 组织机构

5.10.1.1 组织管理机构

项目的建设由广州市花都区交通运输局统筹管理。

5.10.1.2 项目建设管理机构

参照类似项目建设模式统筹开展本项目建设工作，为保证本次建设项目的顺利实施，建议成立项目工作领导小组，加强工程的前期、质量、合同、进度、安全、资金等方面的管理，专人专职，确保工程在计划工期内保质保量完成。

1、建设管理机构

为保证本次建设项目的顺利实施，由项目业主成立工作领导小组，具体对工程实施管理。建设资金实行三专（专户储存、专人管理、专款专用），加强工程质量、进度、资金、安全管理，确保工程顺利实施。

2、建设管理原则及依据

坚持依法管理原则，严格遵照国家建设管理的法令、法规，建立与项目法人制、建设管理制和合同管理制等相适应的建设管理体制，制定并完善各种规章制度和管理办法，使建设管理达到科学化、规范化、制度化；遵循加强重点、兼顾一般、注重效益的原则，对工程建设的投资计划、建设进度、质量管理、信息管理实行全过程的监督管理，努力实现确保工程质量、降低工程成本、缩短工程建设周期、提高投资效益的建设管理目标。

3、规范化制度建设

为保障工程建设的正常运行，深入贯彻落实国家及部委有关项目法人制、工程监理、合同管理、质量管理、财务管理、行政管理等建设管理法律法规，进一步完善与项目建设管理相配套的规定和办法，切实做到依法管理，同时加大监督检查的工作力度，逐步建立规范化的管理运行模式，建立施工管理制度、环保安全制度等可行的管理制度进行约束。

4、工程施工及质量管理

（1）项目的设计、施工、监理以及材料供应等单位按照有关规定和合同负责所承担工作的质量，并实行质量终身责任制。

（2）监理单位、参与建设的单位和个人有责任和义务向法人单位报告工程质量问题。质量管理由专人负责，定期报告工程质量，责任人和监理人要亲自负责。

（3）工程建设实行质量一票否决制，对质量不合格的工程，必须返工，直至验收合格。

5、资金管理

（1）工程建设资金严格按照有关财务管理制度和合同条款规定进行管理。

（2）严格按照批准的建设规模、建设内容和批准的概算实施，不得随意调整概算、资金的使用范围。

（3）项目资金严格按程序审核后支付，建立项目费用报销制度、工程款申请、审核、批准制度和工程款验收结算制度。

6、监督检查

定期深入现场，对项目的进展、质量和资金使用情况监督检查。可组织技术

专家进行技术指导，做到及时发现和解决问题。

7、项目监理

项目应委托具备相应资质的工程施工监理单位进行监理。由监理单位依据建设工程设计要求，制定工程建设监理制度，委派具有相应工程监理资格的技术人员负责项目工程建设施工监督管理。

工程监理工作完成后，应向项目办提交工程建设工作总结报告和档案资料。

8、建设工程竣工验收管理

按照有关规定做好项目竣工验收各项准备工作。

（1）按要求编制项目竣工验收总结报告，在项目建设过程中要做好工程资料档案管理；

（2）项目完成建设任务，按规定时间完成总结报告，向建设管理部门申请验收。

5.10.1.3 运营管理

本项目建成竣工验收后，将移交花都区交通运输局，由花都区交通运输局负责后续的管养维护。

5.10.2 项目进度计划

本项目施工期为 36 个月，从 2026 年 1 月至 2028 年 12 月。为保证项目按计划实施，进度安排力求紧凑，互相衔接，互相交叉，以利尽早完工。

各阶段工作安排如下：

2024 年 12 月~2025 年 10 月，包括征地、项目立项、勘察、设计等。

2025 年 11 月~2025 年 12 月，包括工程招标及开工前准备等。

2026 年 1 月至 2028 年 12 月，包括工程施工、竣工验收。

项目实施进度计划表见下表。

表5.10-1 项目实施进度表

序号	工作内容	2024 年	2025 年		2026 年	2027 年	2028 年
		12 月	1~10 月	11~12 月	1~12 月	1~12 月	1~12 月
1	征地、项目立项、勘察、设计等						
2	工程招标及开工前准备等						
3	工程施工、竣工验收						

5.10.3 招标方案

5.10.3.1 招标要求

《必须招标的工程项目规定》：

第二条全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目包括：

（一）使用预算资金 200 万元人民币以上，并且该资金占投资额 10%以上的项目；

（二）使用国有企业事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目。

第三条使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目包括：

（一）使用世界银行、亚洲开发银行等国际组织贷款、援助资金的项目；

（二）使用外国政府及其机构贷款、援助资金的项目。

第四条不属于本规定第二条、第三条规定情形的大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目，必须招标的具体范围由国务院发展改革部门会同国务院有关部门按照确有必要、严格限定的原则制订，报国务院批准。

以上三条规定范围内的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

- （一）施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；
- （二）重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；
- （三）勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定标准的，必须招标。

规定以外的其他工程建设项目，是否招标或者选择何种招标方式，按政府采购法及相关规定执行。

5.10.3.2 项目招标方案

本项目招标范围、招标方式和招标组织形式如下：

招标范围：全部招标。

招标内容：设计、建安工程和监理。

招标方式：面向社会进行公开招标。

招标组织形式：委托有资质的招标代理机构。

第六章 项目运营方案

6.1 运营模式选择

本项目为市政道路建设项目，项目建成后由广州市花都区交通运输局运营管理。

6.2 运营组织方案

本项目由花都区交通运输局运营管理。

根据《广州市花都区交通运输局职能配置、内设机构和人员编制规定》，花都区交通运输局下设道路养护管理科、执法科等对运营阶段的道路养护、交通管理等方面发挥主要作用。

1、养护管理

进行日常和定期的全线巡视，以便了解道路的运营、设施状况以及异常现象，及时采取相应的措施；整饰路容，保证公路的清洁，提高沿线绿化水平，保持良好景观；路面修整，构造物及附属工程的维修；养护改善工作，除对灾害进行复原工程外，还应对于交通量的增加而提高道路的使用质量的补强工程，以及其他规模较大的改善工程。

2、交通管理

通过日常的交通巡逻，发现交通事故、违章停车和驾驶等阻塞交通的异常现象，发现道路构造物的损坏部位和程度，以便及时排除交通障碍、对故障车辆等提供路边援助、对违章车辆进行查处和对违章司机的教育；

3、消防、急救

对道路上发生的事故、火灾等，通过监控设备、路边紧急电话或巡逻车的无线联络，依靠自备人员和设备或就近的消防、医务部门及时进行处理和救护。

6.3 安全保障方案

6.3.1 主要依据

- 1、《中华人民共和国劳动法》（1995 年 1 月 1 日）；
- 2、《作业场所职业健康监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 23 号）；
- 3、《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第 393 号）。

6.3.2 主要危害因素分析

在项目建设及投入使用过程中存在一定的危险因素及有害因素。危险因素主要包括火灾、机械伤害、电气伤害等，有害因素主要包括粉尘危害、噪声危害等。

1、危险因素分析

（1）火灾

道路施工现场具有作业面广、施工机械密集的特点，存在较多火灾隐患。施工区域临时用电线路敷设范围大，受天气和作业环境影响，容易因线路老化、绝缘破损导致短路起火。沥青摊铺作业需要高温加热，若操作不当可能引发火灾。施工人员生活区使用大功率电器，也存在电气火灾风险。

（2）机械伤害

道路施工涉及大量重型机械作业，如挖掘机、压路机、摊铺机等。机械伤害主要表现为设备碾压、碰撞伤害，以及设备旋转部件造成的绞伤、夹伤等。在路基开挖、

路面摊铺等工序中，机械与人员交叉作业频繁，容易发生机械伤害事故。

（3）电气伤害

道路施工临时用电设备多，包括照明系统、施工机械等，在潮湿环境下容易发生漏电事故。运营期道路照明系统、监控设备等电气设施维护不当也可能造成触电伤害。

2、有害因素分析

（1）粉尘危害

路基开挖、土方运输、骨料堆放等工序会产生大量扬尘。在干旱季节或大风天气，施工扬尘污染更为严重。长期接触高浓度粉尘可能导致施工人员患上尘肺病等职业病。

（2）噪声危害

施工机械如打桩机、压路机等运行时产生高强度噪声。道路运营期间，车辆行驶噪声是主要的噪声污染源，特别是在城市快速路和高速公路沿线，噪声对周边居民影响较大。长期处于高噪声环境会影响听力健康，并可能引发其他生理疾病。

6.3.3 消防措施

1、易燃易爆物品的存放应严格遵循道路施工安全管理规定，向主管部门申报备案，按照指定区域分类存放，设专人管理。

2、道路施工专用的油料库、沥青储罐区、发电机房及变电所等关键区域，必须采用防火等级达标的建筑材料，严禁使用易燃材料，并设置防爆电气设备。

3、消防器材和灭火工具不准挪作他用，要设专人管理，定期进行检查，确保性能完好。

4、道路施工产生的沥青废料、木模板等可燃建筑垃圾必须及时清理，定点存放并清运出施工现场。

5、生活区的设置必须符合消防管理规定，严禁使用可燃材料搭设，宿舍内不得卧床吸烟，现场设专人进行监督管理。

6、严格按照国家有关规定，设置消防系统，并贯彻“预防为主、防消结合”的预防方针，建立防火安全责任制。

7、按照建设项目“三同时”的要求，所有消防和安全设施必须与桥梁、道路工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

8、进行经常性的消防宣传教育，增强施工人员的消防意识。

9、定期、不定期地对消防工作进行检查，记录落实情况，及时消除火灾隐患。

6.3.4 安全设施和安全条件

工程施工过程中应强化安全意识，树立“安全第一、预防为主”的思想，落实安全生产责任制，针对可能的危害因素采取相应的保护措施：

1、施工前做好安全技术交底，加强对施工人员的劳动安全文明教育，增强安全文明意识。

2、施工期间，应遵守工程建设的规定，实施屏蔽封闭施工，以防非施工人员和车辆闯入，造成伤亡事故；施工人员应持证上岗，做到各负其责，各司其职，严禁无证上岗操作。

3、施工期间各类机械作业，均应按照有关规定、规程和标准采取安全防护措施，并加强机械设备（含车辆）维护和检修，杜绝设备因失检、失灵而带病运行；各种电器设备应有警示标志，以防设备过载或泄漏时因设备损坏、燃烧、漏电等产生人员伤亡事故。

4、由于施工现场交通比较繁忙，做好交通防护措施是十分必要的，故施工期间

要做好反光标志、绕道警示牌等警示标志，避免因施工造成交通事故。

5、对施工渣土应引起高度重视，要严格按照市政府所颁布的各项管理条例实施预防，避免由于管理不严，产生水土流失和扬尘污染环境。

6、施工期间所产生的污水，应通过市政管道管理部门指定的排的方式排向污水系统，排出前应作沉淀及分离处理。

7、施工期间所产生的废气，应控制在市环境部门规定的排放标准，严禁超标排放造成污染。

8、对产生有害气体、粉尘、油烟及废热等场所，宜布置在常年主导风向的下风侧，并宜远离生活、办公区。并根据有害物质的特点、性质、数量和危害程度，考虑采取有效的消烟除尘和通风措施，配置必要的除尘、净化或回收装置，以保证施工场所及其周围环境空气达到国家环保、劳动卫生及能源部门等有关法规、规定标准。

9、对操作高噪声、振动设备的工作人员，应配备隔音耳塞并对设备采取加装减振垫等，以保证工作人员身体健康。

10、施工期间工作人员生活区应坚持洁净、通风良好，防暑、防寒、炊事人员应定期体检，未取得健康合格证者，不得上岗。

6.4 绩效管理方案

6.4.1 管理目标

1、严格把控项目总投资，保障道路工程、交通工程、给排水工程等建设内容按质按量完成，确保 36 个月施工周期内顺利竣工。

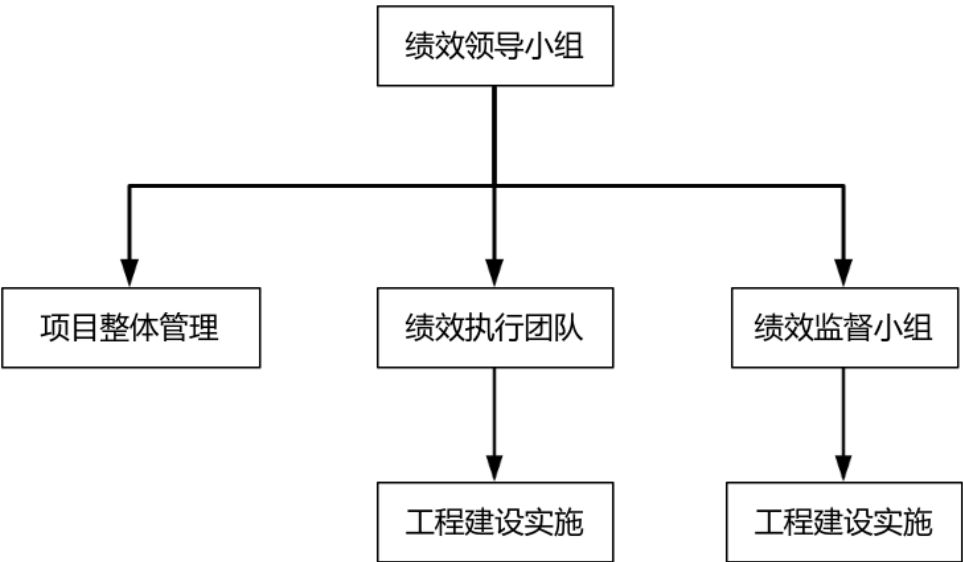
2、提升区域交通服务水平，带动周边地块开发利用，实现经济效益、社会效益、

生态效益协同发展。

3、提高受益群体与道路使用人员满意度，增强公众对项目建设的认可。

6.4.2 组织架构与职责

成立项目绩效管理领导小组，统筹决策项目重大事项，协调各方资源，监督整体绩效执行；组建绩效执行团队，负责落实项目建设任务，推进工程进度与质量管控；设立绩效监督小组，审核项目成本支出，抽检工程质量，评估环境影响措施落实情况。



6.4.3 绩效目标管理

6.4.3.1 目标分解

本项目施工期为 36 个月，从 2026 年 1 月至 2028 年 12 月。总投资按工程类别分解至年度、季度，明确各阶段资金使用计划与工程量完成目标。

2026 年：计划完成总投资 30%，同步完成永安路、规划纵二路路基工程及部分管道铺设。

2027 年：计划完成总投资 50%，推进道路主体结构、沥青铺设及附属工程施工。

2028 年：完成总投资 20%，完成竣工验收及工程移交，同步开展满意度调查。

6.4.3.2 目标公示

通过建设单位官网、施工现场公示栏，公开项目总投资、建设内容、绩效目标及资金使用计划，主动接受社会监督。

6.4.4 过程管理

6.4.4.1 进度管理

施工单位按月提交施工计划，明确工程进度节点与资金需求。建设单位定期组织现场巡查，若季度投资计划完成率低于 90%，及时督促施工单位调整方案、增加资源投入。

6.4.4.2 质量管理

要求施工单位建立质量追溯机制，对道路基层、沥青面层等关键工序留存影像资料。委托第三方检测机构，每月抽检工程材料与施工质量，检测不合格的工程立即返工，返工费用由施工方承担。

6.4.4.3 成本管理

联合专业机构每季度核算项目成本，分析各工程费用占比。若超投资比例超过 5%，暂停非必要支出，重新评估剩余工程预算。严格执行工程变更审批，单项变更费用超 50 万元需经领导小组审批。

6.4.4.4 数据收集与分析

专人负责收集施工进度、质量检测、资金使用等数据，按月形成绩效数据报告，

为项目决策提供依据。

6.4.5 绩效评价

6.4.5.1 评价目的

通过绩效评价全面分析项目资金使用、管理和实施情况，树立绩效管理理念，做好预算绩效管理，提高财政资金效益，优化财政支出结构。及时总结经验，分析存在的问题，以便采取有效措施进一步改进和加强财政支出项目管理，为指导预算编制、申报绩效目标、财政资金分配提供重要决策依据，切实提高财政资金使用效果。

6.4.5.2 评价对象和范围

评价对象：永安路（上溶街-芙蓉大道）工程、规划纵二路（永安路-东边村西成社）工程建设项目。

评价范围：永安路（上溶街-芙蓉大道）工程、规划纵二路（永安路-东边村西成社）工程建设项目的产出、效益和满意度情况。

6.4.5.3 评价周期

实行月度自评、季度评估、年度综合评价。月度自评由施工单位开展，季度评估与年度综合评价分别由绩效监督小组及多方联合组织实施。

6.4.5.4 评价方法

本次绩效评价遵循“客观、公正、科学、规范”的原则，通过对项目的过程、产出和效益的比较和分析，对项目进行综合评价。评价方法坚持定性分析与定量分析、全面评价与抽样调查、现场核查与综合分析相结合的方式进行评价，包括现场调研与核查、座谈、访谈、问卷调查、数据分析、专家评价等环节，总分 100 分。评价方法

如下：

表6.4-1 评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标值	评分标准	分值
产出指标 (40分)	数量指标	计划完成工程量	本次拟建永安路及规划纵二路，其中永安路（上溶街-芙蓉大道）为城市次干路，设计速度 40km/h，红线宽 30m，全长约 840m，双向四车道；规划纵二路（永安路-东边村西成社）为城市支路，设计速度 30km/h，红线宽 20m，全长约 297.858m，双向二车道。 建设内容包括：道路工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。	按实际完成比例计分，每少 1%扣 1 分	15
		超规模、超标准比例	≤0%	每超 1%扣 2 分	5
	质量指标	项目设计的质量标准	≤5%（设计变更率）	按设计变更率对应区间计分：≤2%得 10 分，2%-5%得 6 分，>5%得 0 分	10
		项目施工质量目标	100%（竣工验收合格率）	每降低 1%扣 2 分	10
	经济效益	投资经济内部收益率	无	结合实际效益，由专家评审打分	5
效益指标 (30分)	社会效益	与方针政策、法律法规的符合性	100%	不符合不得分	5
		对周边居民的影响	≥95%	每降低 1%扣 1 分	10
	生态	对周围环境的影响	0%	出现环境问题不得分	5

	效益	空气质量优良率	≥90%	每降低 1%扣 1 分	5
满意度指标（30分）	受益对象	受益群体满意度	较满意（80-90 分）	按调查得分对应区间计分：80-90 分得 15 分，70-79 分得 10 分，<70 分得 0 分	15
	服务对象	使用人员满意度	较满意（80-90 分）	按调查得分对应区间计分：80-90 分得 15 分，70-79 分得 10 分，<70 分得 0 分	15

第七章 项目投融资及财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 编制范围及编制说明

1、建设规模及内容

本次拟建永安路及规划纵二路，其中永安路（上溶街-芙蓉大道）为城市次干路，设计速度 40km/h，红线宽 30m，全长约 840m，双向四车道；规划纵二路（永安路-东边村西成社）为城市支路，设计速度 30km/h，红线宽 20m，全长约 297.858m，双向二车道。

建设内容包括：道路工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。

2、项目总投资费用构成

- （1）第一部分费用：工程费用；
- （2）第二部分费用：工程建设其他费用；
- （3）预备费：基本预备费。

3、编制说明

本项目工程费用包括特殊路基处理、路面破除、余方弃置（运距按 15km 考虑）、预留通信管位、建设用地费。

7.1.2 编制依据

- 1、住房城乡建设部关于发布《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013 年版）》

的通知，建质〔2013〕57 号。

- 2、建设部关于印发《市政工程投资估算编制办法》的通知，建标〔2007〕164 号。
- 3、《广州市市政工程主要项目概算指标及编制指引（2023 年）》。
- 4、《建设工程量清单计价规范》（GB50500-2013）。
- 5、《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》。
- 6、《广东省市政工程综合定额（2018）》。
- 7、《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》。
- 8、《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则（2018）》；
- 9、《花都区本级政府投资项目估算编制指引》（花发改〔2024〕89 号）。

7.1.3 取费标准

1、材料单价：参考《广州市花都区发展和改革局关于印发花都区本级政府投资项目估算编制指引的通知》（花发改〔2024〕89 号）、《广州市发展改革委关于印发广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）的通知》（穗发改〔2021〕86 号）、《关于发布 2025 年 3 月份广州市建设工程价格信息及有关计价办法的通知》等，部分材料价格参考其他区信息价或市场询价。

2、建设用地费：项目建设用地费包括土地补偿费、青苗补偿费、一次性耕作补助费、工作经费和不可预见费、农民农村住宅等。

3、项目建设管理费：按《财政部关于印发〈基本建设项目建设成本管理规定〉通知》（财建〔2016〕504 号）规定计算。

7.1.4 估算总投资表

项目总投资 13064.77 万元，其中工程费用 7895.26 万元，工程建设其他费用 4719.44 万元（含建设用地费 3613.28 万元），预备费 450.07 万元。

表7.1-1 项目投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）			技术经济指标			占投资比重（%）	备注
		建筑安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）		
	第一部分：工程费用	7895.26		7895.26				60.43%	
一	永安路	6614.02		6614.02					
1	道路工程	4222.79		4222.79					
2	交通工程	644.62		644.62					
3	给水工程	139.94		139.94					
4	雨水工程	705.23		705.23					
5	污水工程	304.13		304.13					
6	电力管沟工程	327.28		327.28					
7	照明工程	170.15		170.15					
8	绿化工程	84.60		84.60					
9	树木迁移	15.30		15.30					
二	规划纵二路	1281.24		1281.24					
1	道路工程	686.63		686.63					
2	交通工程	89.44		89.44					
3	给水工程	64.56		64.56					
4	雨水工程	193.47		193.47					
5	污水工程	97.94		97.94					
6	电力管沟工程	94.94		94.94					
7	照明工程	34.77		34.77					
8	绿化工程	19.50		19.50					
	第二部分：工程建设其他费用		4719.44	4719.44				36.12%	
	第三部分：预备费		450.07	450.07				3.44%	
1	基本预备费		450.07	450.07				3.44%	（工程费用+其他费-用地费）×5%
	第四部分：总投资估算总额	7895.26	5169.51	13064.77				100.00%	

7.2 盈利能力分析

本项目为政府直接投资的非经营性项目，项目资金支出分为前期建设费用、后期运营养护费用，本项目开源节流措施主要有：

- 1、前期设计阶段进行多方案比选，保证设计方案的经济合理；
- 2、各管线建设主体尽量统筹建设需求及进度，避免道路反复开挖；
- 3、严格落实各项施工质量监督措施，降低后期运营养护费用。

7.3 融资方案

本项目资金来源由区财政统筹安排，并积极争取政府专项债券资金支持。项目不涉及融资事宜，故不作融资方案分析。

7.4 债务清偿能力分析

本项目资金来源由区财政统筹安排，并积极争取政府专项债券资金支持。项目不涉及债务融资事宜，故不作债务清偿能力分析。

7.5 财务可持续性分析

项目为非经营性项目，无现金流入，财务分析主要为现金流支出分析，故财务可持续性发展主要强调是对前期投资建设费用、后期运营养护费用的计划和控制。要实现良好的财务资金投资控制，应强化全过程投资控制，确保投资控制贯穿于前期建设和后期维护的整个过程。在建设的各阶段做好以下几项工作：

7.5.1 可行性研究阶段的投资控制

- 1、开展充分的前期现场调查，收集详细资料。
- 2、设计方案反复比选与论证，确定最佳方案组合。
- 3、方案设计深度基本达到初步设计深度。
- 4、设计、造价紧密结合，造价投资体现设计意图。
- 5、充分预估项目各阶段存在的不确定因素。

7.5.2 设计阶段的投资控制

在初步设计阶段，需综合考量项目的近期与远期需求，兼顾建造与运营成本，平衡技术先进性与经济合理性。通过对比多种设计方案，并运用价值工程原理，从总平面布置到各专业设计的每个环节，筛选出最优实施方案。

7.5.3 招投标阶段的投资控制

在工程施工招标过程中，委托经验丰富的造价咨询机构负责编制招标控制价和工程量清单，并针对招标文件、评标办法等涉及造价的内容提出合理建议。同时，协助建设单位签订合理有效、能控制投资的施工合同，明确合同金额、风险分担、设计变更、价格调整等关键条款。

7.5.4 施工阶段的投资控制

在施工阶段，必须严格控制设计变更，严谨审签经济技术签证以确保内容客观真实且精准量化；同时，严格按照合同约定程序和方法进行材料及设备的认质认价，并严格审签工程形象进度，为竣工结算提供准确依据，严格管理进度款支付，全面保障投资控制在预定范围内。

7.5.5 竣工阶段的投资控制

竣工结算审核是控制投资的最后一个环节,造价人员应与工程各有关部门紧密配合,在结算审核完成后,做好数据资料的积累、分析和整理归类,为开展项目后评价及后续项目建设提供依据有效的造价依据。

7.5.6 运营期的养护费用控制

- 1、设置合理的交通标志设施,减少不安全行驶造成的损坏。
- 2、设置合理的小修期限,减少大修数量及费用。
- 3、控制小修成本,节约维修费用。

第八章 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

道路建设项目的经济评价是根据国民经济发展规划和有关技术经济政策要求，结合交通流量预测和工程技术研究情况，比较项目的建设费用和效益，对项目的经济合理性进行分析，作出评价，为项目的决策提供科学依据。

因本项目属于市政道路，不收取过路费用，因此，该项目不做财务评价，只做国民经济评价。

国民经济评价是在合理配置社会资源的前提下，从国家经济整体利益的角度出发，计算项目对国民经济的贡献，分析项目的经济效率、效果和对社会的影响，评价项目在宏观经济上的合理性。

项目经济效益和费用的识别应符合下列要求：

- 1、遵循有无对比的原则；
- 2、对项目所涉及的所有成员及群体的费用和效益做全面的分析；
- 3、正确识别正面和负面外部效果，防止误算、漏算或重复计算；
- 4、合理确定效益和费用的空间范围和空间跨度；
- 5、正确识别和调整转移支付，根据不同情况区别对待。

8.1.1 评价依据和方法

- 1、国家发展改革委、建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）（发改投资〔2006〕1325号）；
- 2、国家住房和城乡建设部、交通运输部关于批准发布《公路建设项目经济评价

方法》的通知（建标〔2010〕106号）；

- 3、交通运输部关于印发《公路建设项目可行性研究报告编制办法》的通知（交规规划发〔2010〕178号）。

8.1.2 评价方案设定

据《建设项目经济评价方法和参数》第七章规定，交通运输项目的经济评价以国民经济评价为主。考虑到本项目是公益性项目，即不考虑项目在财务方面产生现金流，不作财务评价。市政公用设施项目的经济效益表现为促进城镇社会经济发展，合理利用自然资源，减少环境污染损失，以及提高人民群众生活水平和生活质量。因此本项目将以国民经济评价结果为主分析评价项目的经济效益，决定项目的取舍。

拟建项目经济费用效益分析采用“有此项目”和“无此项目”对比的方法（简称“有无对比法”），从资源配置合理的角度分析项目投资的经济效率和对社会福利所作出的贡献。“有此项目”是指所研究的路网在项目实施后将要发生的情况；“无此项目”是指不实施拟建项目，现有公路运输系统在评价期内将要发生的情况。具体的计算方法为：计算有此项目时，拟建的项目在实施后将要发生的所有费用，与无此项目时，不实施拟建项目而又要满足公路需求所发生的最小费用之差，即为实施拟建项目的效益。然后通过计算经济评价指标反映项目的经济可行性。

按《公路建设项目经济评价办法》规定，经济评价年限为建设年限加使用年限。

8.1.3 经济费用效益分析

8.1.3.1 参数选择与确定

参照《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）和《公路建设项目经济评价办

法》，确定有关参数如下：

1、社会折现率（i）

社会折现率表示从国家角度对资金机会成本和资金时间价值的估量，是项目国民经济评价的重要通用参数。依据国家发展改革委和建设部最新发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），拟建项目社会折现率取值 8%。

2、影子汇率（SER）

影子汇率即外汇的影子价格，反映外汇对国家的真实价值，按下式计算：

$$SER=OER \times CF1$$

其中：

OER—国家外汇牌价（买入卖出中间价）；

CF1—影子汇率换算系数；根据《建设项目经济评价方法与参数》取 1.08。

3、影子工资（SWR）

影子工资可由下式计算：

$$SWR=MWR \times CF2$$

其中：

MWR—财务评价中的工资；

CF2—影子工资系数。

影子工资系数与项目所使用地方劳动力的状况、结构及当地就业水平有关。根据拟建项目的工程特点，取影子工资系数为 0.9。

4、贸易费用率（SWCR）

贸易费用是指各商贸部门花费在货物流通过程中以影子价格计算的费用（长途运

输费用除外）。贸易费用率是贸易费用相对货物影子价格的综合比率，取 6%。

5、管理费及维修费

年工程维修及管理费用按工程费用的 1.5% 计算，并且按每年递增 2% 计算，大修理费用在项目计算期第 10 年按经济投资的 10 倍计算。

6、残值

拟建项目残值为工程建设费用的 5%，以负值计入经济费用。

8.1.3.2 经济费用调整

道路建设费用包括建筑安装工程费用、设备工具器械购置费、其他基本建设费、预留费用，以下对主要投入物价格予以调整。

1、本项目流动资金数额较小，为简化计算，不进行调整。

2、主要建筑材料的影子价格

项目工程费用中，由于各类材料的影子价格实际调查发现大部分材料的口岸价格与财务评价所采用的价格相近，故在测算中不进行调整，近似取其真实价格。

3、劳动力工资

本项目使用的劳动力，按照《方法与参数》规定的原则，结合本地区的劳动力状况、结构以及就业水平等，根据本项目的实际情况，影子工资调整系数确定为 1.0。

4、土地影子价格换算系数：本项目的土地费用主要为征地拆迁费用，影子价格下的拆迁费用主要为建筑施工费用，估算其影子价格换算系数为 1.1。

5、其他费用调整

其他费用调整的内容是在投资估算基础上剔除国民经济内部的“转移支付”，如税金、供电补贴费、国内借款利息、建设期物价上涨费用等。

本项目工程道路建设费用调整结果见下表。

经过调整后工程参加国民经济分析的投资费用见下表。

表8.1-1 经济成本调整表

序号	费用名称	工程估算	调整状态	经济费用
1	工程费用	7895.26	调整	7243.36
1.1	税金	651.90	剔除	0.00
1.2	其他费用	7243.36	不调	7243.36
2	工程建设及其他费用	4719.44	调整	4719.44
2.1	建设用地费	3613.28	调整	0.00
2.2	除建设用地费外其他费	1106.16	不调	1106.16
3	预备费用	450.07	不调	450.07
4	总投资	13064.77	调整	12412.87

8.1.3.3 养护管理费及大修费的调整

参照省内现行道路费用开支状况及本项目的特点,拟定本项目工程养护管理费按工程费用的 1.5%计算,大修费按日常养护费的 10 倍提取。随着交通量的逐年增长,道路每年所需的养护和管理费用也将同时增加,按年增长速度 2%计算。运营每 10 年大修一次。根据道路建设估算费用与道路建设经济费用的同一比例对养护费及大修费进行调整。

8.1.3.4 效益计算

本项目的直接经济效益主要包括拟建项目和原有相关道路的乘客在途时间节约的效益、缩短货物在途时间的效益和行车里程节约的效益。项目的效益计算采用“有”“无”比较法,即对项目建设前后所发生的各种费用进行比较计算。

1、乘客在途时间节约的效益

本项目建成后将使乘客在途时间缩短。乘客在途时间节约的效益与乘客的单位时

间价值、节约时间和乘客数量有关。

旅客时间费用按在路网中占用时间以及人均国内生产总值计量,公式如下:

$$B=W \times E \times T \left(LD/S1-LD/S2 \right)$$

$B=$ 乘客单位时间价值(元/人 \times 小时) \times 客车平均载运系数(人/辆) \times 年交通量(辆/年) \times 〔影响范围内道路长度(公里)/无项目客车行驶速度(公里/小时)—影响范围内道路长度(公里)/有项目客车行驶速度(公里/小时)〕。

估算过程的取值方法如下:

(1) 乘客单位时间价值按广州市当年的平均国民生产总值(元/小时)计算。根据表 8.1-2 中广州市人均生产总值,拟定工程评价年限内地区生产总值的年增长率为 11.6%。

表8.1-2 广州市人均生产总值(万元/年)

年份	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
广州市人均生产总值	11.34	11.61	11.85	13.14	13.53	15.04	15.36	16.38	14.68

(2) 客运量数据由车流量及其构成数据进行估算。客运实载率按 70%计。计算效益时,考虑客运量中 50%为生产人员,节约的时间只有一半用于生产目的。

根据以上基础数据计算乘客在途时间节约效益,计算结果见表 8.1-4。

2、缩短货物在途时间的效益

货物在途时间节约的价值按“有项目”和“无项目”情况下路网中的货物时间总费用之差计算。货物时间费用按货物在路网中占用时间增加的利息支出来计算,需要扣除那些不因在途时间长短而影响正常储备的货物(按 50%)。公式如下。

$$B= \left(P \times Q \times T \times I \right) / \left(365 \times 24 \right)$$

式中：B—缩短货物在途时间的效益，万元/年；

P—货物的影子价格，元/吨；

Q—运输量，万吨/年；

T—缩短的运输时间，小时；

I—社会折现率。

计算过程中货物的影子价格取 6000 元/吨，社会折现率取 8%，运输时间节约的估算方法与乘客节约时间的估算方法相同，当量平均载货能力见下表 8.1-3，货运实载率取 70%。

表8.1-3 车辆换算关系及运输能力

车型	摩托车	小客车	中客车	大客车	小货车	中货车	大货车
车流量换算系数	0.33	1	1.6	2	1.1	1.7	2.5
载货能力（吨）					2	4	8
载客能力（人）	2	5	23	31			

3、运输成本减低效益

按“无项目”和“有项目”情况下路网中汽车运输总成本之差额来计算，公式如下：

BC=（Wcst - Ycst）*365/10000（万元）

式中：

BC——汽车运输成本降低效益（万元/年）；

Wcst——无此项目情况下路网中汽车运输总成本；

Ycst——有此项目情况下路网中汽车运输总成本；

根据以上基础数据计算运输成本减低效益，计算结果见表 8.1-4。

4、减少交通事故而节约的费用

减少交通事故而节约的费用按“无项目”和“有项目”情况下路网中的交通事故损失总费用之差计算。交通事故损失费计算公式如下：

SG=Psg*R*Hjtl（Lx，cx）*L（Lx）/10000/10000（元）

式中：SG——某一时段第 Lx 路段的交通事故损失费（元）；

Psg——每次事故平均损失费（元）；

R——某一时段第 Lx 路段的事故率（次/亿车公里）；

Hjtl（Lx，cx）——某一时段第 Lx 路段第 cx 车型的流量（辆/日）；

L（Lx）——第 Lx 路段的里程（公里）；

路网中的交通事故损失总费用为所有时段所有路段所有车型的交通事故损失费之和。“无项目”和“有项目”情况下路网中的交通事故损失总费用分别记为 Wsg 和 Ysg，则减少交通事故而节约的费用为：

Bsg =（Wsg - Ysg）*365/10000（万元）

根据以上基础数据计算减少交通事故效益，计算结果见表 8.1-5。

8.1.3.5 国民经济成本效益分析

本项目的成本效益分析采用动态分析法，以净现值、内部收益率、投资回收期 and 效益成本比作为成本效益分析中的经济指标，判别项目经济合理性，详细计算过程见表 8.1-4。

表8.1-4 国民经济效益测算表（单位：万元）

计算年度	运输成本降低效益	运输时间降低效益	减少交通事故效益	土地增值效益	合计
2029	375.00	360.00	350.00	320.00	1405.00

2030	386.25	370.80	360.50	329.60	1447.15
2031	397.84	381.92	371.32	339.49	1490.56
2032	409.77	393.38	382.45	349.67	1535.28
2033	422.07	405.18	393.93	360.16	1581.34
2034	434.73	417.34	405.75	370.97	1628.78
2035	447.77	429.86	417.92	382.10	1677.64
2036	461.20	442.75	430.46	393.56	1727.97
2037	475.04	456.04	443.37	405.37	1779.81
2038	489.29	469.72	456.67	417.53	1833.21
2039	503.97	483.81	470.37	430.05	1888.20
2040	519.09	498.32	484.48	442.95	1944.85
2041	534.66	513.27	499.02	456.24	2003.19
2042	550.70	528.67	513.99	469.93	2063.29
2043	567.22	544.53	529.41	484.03	2125.19
2044	584.24	560.87	545.29	498.55	2188.94
2045	601.76	577.69	561.65	513.51	2254.61
2046	619.82	595.03	578.50	528.91	2322.25
2047	638.41	612.88	595.85	544.78	2391.92
2048	657.56	631.26	613.73	561.12	2463.68
合计	10076.39	9673.33	9404.63	8598.52	37752.88

表8.1-5 国民经济效益费用流量表（万元/年）

年份	1	1.1	1.2	1.3	1.4	2	3	4	5
	费用流量	建设费	运管费及日常养护	大修	残值	效益流量	净效益流量	净效益流量折现值	累计净效益流量折现值
2026	3723.86	3723.86					-3723.86	-4021.77	-4021.77
2027	3723.86	3723.86					-3723.86	-4343.51	-4343.51
2028	4965.15	4965.15					-4965.15	-6254.66	-10276.42
2029	72.43		72.43			1405.00	1332.57	1812.94	-8463.48
2030	73.88		73.88			1447.15	1373.27	2017.78	-6445.70
2031	75.36		75.36			1490.56	1415.20	2245.75	-4199.95
2032	76.87		76.87			1535.28	1458.41	2499.47	-1700.48
2033	78.40		78.40			1581.34	1502.94	2781.83	1081.34
2034	79.97		79.97			1628.78	1548.81	3096.07	4177.42

2035	81.57		81.57			1677.64	1596.07	3445.80	7623.22
2036	83.20		83.20			1727.97	1644.77	3835.01	11458.23
2037	84.87		84.87			1779.81	1694.94	4268.16	15726.38
2038	952.21		86.56	865.65		1833.21	880.99	2395.97	18122.35
2039	88.30		88.30			1888.20	1799.91	5286.67	23409.03
2040	90.06		90.06			1944.85	1854.79	5883.70	29292.72
2041	91.86		91.86			2003.19	1911.33	6548.11	35840.83
2042	93.70		93.70			2063.29	1969.59	7287.52	43128.35
2043	95.57		95.57			2125.19	2029.61	8110.38	51238.73
2044	97.49		97.49			2188.94	2091.46	9026.11	60264.83
2045	99.44		99.44			2254.61	2155.18	10045.19	70310.02
2046	101.42		101.42			2322.25	2220.83	11179.27	81489.29
2047	103.45		103.45			2391.92	2288.47	12441.33	93930.63
2048	105.52		105.52			2463.68	2358.15	13845.82	107776.44

根据以上调整和计算后的基础数据，编制国民经济效益费用流量表 8.1-5，由国民经济效益费用流量表可以计算出以下指标：

- 1、经济内部收益率（EIRR）=9.80%，大于社会折现率 6%。
- 2、当社会折现率为 6%时，项目经济净现值（ENPV）为 4959.78 万元，大于零。

从上述二项经济指标来看，本项目国民经济盈利能力较强。

8.2 社会影响分析

8.2.1 社会影响评价的含义

项目的社会影响评价是通过系统调查和预测拟建项目的建设、运营产生的社会影响与社会效益，分析项目所在地区的社会环境对项目的适应性和可接受程度，分析项目涉及的各种社会因素，评价项目的社会可行性。其主要目的是消除或尽量减少因项目的实施所产生的社会负面影响，使项目的内容和设计符合项目所在地区的发展目标、

当地的具体情况和目标人口的具体发展需要,为项目地区的人口提供更广阔的发展机遇,提高项目实施效果,并使项目能为项目地区的社会发展目标,如减轻或消除贫困、促进社会平等、维护社会稳定等作出贡献,促进经济与社会协调发展。

社会影响评价是适应新时期“以人为本”、“协调发展”和“科学发展”等新发展的具体要求而进行,它有利于国民经济发展目标与社会发展目标协调一致,防止单纯追求项目的财务效益;有利于项目与所在地区利益协调一致,减少社会矛盾和纠纷,防止产生不利的社会影响和后果,促进社会稳定;有利于避免或减少项目建设和运营的社会风险,提高投资效益。

8.2.2 项目对社会影响分析

1、对周边居民收入的影响

本次建设项目的实施过程,增加了对项目所在地建设材料和劳动力的需求,带动项目所在地周边的建材、服务业的发展与繁荣,最终将提高项目所在地的国民生产总值,并在一定程度上间接增加了居民收入。

2、对居民生活水平与生活质量的影响

项目施工期间由于大量的施工人员、材料、机械等会对施工周围环境造成一定负面影响,如噪声、灰尘等,所以应注意施工管理,将负面影响因素减至最低。

项目建成后将有效改善周边的交通环境,有利于增加交通容量,对于完善区域路网结构、解决区域内部交通有重要作用,同时对于加快片区的建设具有重要的意义,也在最大程度上减少了交通隐患。

3、对居民就业的影响

项目实施将会间接指导附近居民创造就业机会。从宏观政策上把握、引导、解决

再就业问题。对增加就业起到一定的推动作用。

4、对不同利益群体的影响

项目的建设会提高从事该项目建设的有关建筑材料供应商、施工方、运输行业及与之相关行业等的经济收入。

5、对弱势群体的影响

项目建成后,对妇女、儿童、残疾人等没有任何不利影响。项目建成对当地的妇女、儿童、残疾人员的自身交通安全将起到保护作用。

6、对文化、教育、卫生的影响

本项目的建设进一步完善体育公园周边配套市政路网,将有效的改善项目周边地区的交通,有效的促进区域间文化、教育、卫生事业的发展。不会对花都区的文化、教育、卫生产生不利影响。

因此,项目建成,将提高花都区基础设施建设水平,促进社会经济稳健快速发展,对于城市的文化教育水平、卫生健康和人文环境无负面影响。

表8.2-1 项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响范围、程度	可能出现后果	措施建议
1	对居民收入的影响	正面影响,可提高居民长远收入水平,但程度较小	提高生活水平,增加居民收入	有关部门注意引导
2	对周边居民生活的影响	建成后正面影响程度大,直接关系到群众的安全。但建设期内有一定负面影响	建设期对施工场地周围居民生活产生负面影响,可能出现噪声、粉尘污染	加强施工期间管理,文明施工
3	对居民就业的影响	带动经济发展的正面影响,程度较小。	短期培训后,增加就业机会,提高个人收入水平	加强岗前培训、指导

序号	社会因素	影响范围、程度	可能出现后果	措施建议
4	对不同利益群体的影响	建设期内建设会提高从事该项目建设的建筑材料供应商、施工方、运输行业及与之相关行业等的经济收入	会不同程度地影响建设工期和施工环境	有关部门应做好宣传，合理引导
5	对弱势群体利益的影响	对于妇女、儿童、残疾人员有正面影响，程度小	增加就业门路，增强自身的发展	有关部门注意引导扶持
6	对地区文化、卫生的影响	对文化、卫生属正面影响，项目运营对卫生无负面影响	促进社会经济健康发展，利于社会安定团结	加强同有关部门的协商与沟通

8.2.3 项目与所在地互适性分析

项目建设得到了广州市花都区政府等有关部门的大力支持，并在交通、电力、通信、供水等基础市政设施方面得以有力的保障和支持，原材料、设备、产品销售等各种条件也得到充分的保证。

该项目的建设将会产生良好的社会效益，与片区社会发展形成良性互动，相互促进，相互发展。

社会对项目的适应性和可接受程度分析见下表。

表8.2-2 社会对项目的适应性和可接受程度分析

序号	社会因素	适应程度	可能出现的问题	措施建议
1	不同利益群体	适应并不同程度支持	工程施工建设将给当地局部居民生活带来不便	有关部门做好解释、引导工作
2	当地组织机构	全力支持	交通、电力、通信、供水等基础设施条件的配合	有关管理部门应积极协调解决问题
3	当地技术条件	适应并支持	产业技术水平将有较大的提高	加快各类优秀的技术、管理人才的引进及培养

根据表中的分析，本次建设项目符合地区各利益群体的关系，得到片区政府、居民及相关企业单位的支持，适合现有的技术条件和地区文化条件，具有很好的社会合适性。

8.2.4 社会影响结论

本项目的建设不可避免会对当地居民造成一定的不利影响，如建设期的交通堵塞的影响、运营期的噪声和废气对健康的影响，但本项目的建设更多是为当地带来一系列的正面影响，如增加当地居民的就业机会、改善当地的出行条件、促进当地经济发展等。

综上所述，本项目的建设对于社会利大于弊，项目是可行的。

8.3 生态环境影响分析

本项目环境受影响范围包括全线道路两侧，受影响的主要环境要素为社会环境和生态环境。社会环境是指人类在自然环境的基础上，经过长期有意识的社会劳动所创造的人工环境，主要包括土地资源、农田水利设施、建筑物、行政区划、人文景观等；生态环境是指道路中心线两侧各 200 米范围内的水资源保护地等。

项目的建设在建设前期、施工阶段、营运期间会给涉及区域的社会、自然、生态等环境造成一定的影响。须提前策划、积极响应，将不利环境的负面影响减小到最低限度。

8.3.1 编制依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订本）
- 2、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年）
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正本）
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正本）
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 修正本）

- 6、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 7、《地表水环境质量标准》（GH3838-2002）；
- 8、《城市区域环境噪声标准》（GB3096-2008）；
- 9、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 10、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- 11、《污水综合排放标准》（GB8978-2015）；
- 12、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2014）；
- 13、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 253 号）；
- 14、《交通建设项目环境保护管理办法》（中华人民共和国交通运输部令 2003 年第 5 号）；
- 15、其他与本项目有关的法规与标准。

8.3.2 沿线环境特征分析

8.3.2.1 工程所在区域环境现状

初步核查，本项目建设对环境的影响不大。

表8.3-1 环境影响核查表

环境敏感点核查	初步核查结果
特殊保护地区	项目影响范围内无文物保护单位、历史文化保护地；项目不占用基本农田。
生态敏感区	本项目不涉及生态红线保护区、饮用水源保护区、环境空气一类区等环境敏感区情况。
社会关注区	项目沿线无文物古迹、医院、疗养地等敏感区。

8.3.2.2 环境保护目标

- 1、保护本项目周围各环境敏感点有一个安静、舒适的工作、生活环境，保护评

价区内声环境符合该功能区的声环境功能标准。

- 2、通过本项目建设改善现状交通状况，提高行车速度和交通量，优化交通环境，保护周围环境敏感点，降低项目建设导致对周围环境敏感点的汽车尾气和噪声污染。

8.3.3 项目建设与运营对环境的影响

8.3.3.1 建设期对环境的影响

1、噪声环境污染源

施工期间噪声主要来源于施工机械噪声和运输车辆噪声。

施工期机械噪声的特点是噪声值高，噪声源的位置不固定，很多噪声源随施工进度发展变换位置，随机性比较大。在施工初期，地面平整阶段，运输车辆的行驶和施工设备的运行具有分散性，噪声的影响是属于流动性和不稳定性，此阶段对周围环境的影响不明显。随后进行的定点开挖、建筑材料搅拌等固定噪声源的增多，运行时间将较长，此阶段对周围环境的影响会越来越明显。施工期噪声相对于营运期的影响虽然是短暂的，但施工过程中如果不加以重视，会影响沿线居民的正常生活。

本项目施工期间，作业机械类型较多，如装载机、压路机、挖掘机等。主要施工机械噪声值参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），详见下表。

表8.3-2 主要施工机械的噪声

序号	施工设备	施工设备距离（m）	dB（A）
1	挖掘机	5	80-90
2	装载机	5	90-95
3	推土机	5	83-88
4	压路机	5	80-90
5	运输车	5	82-90
6	电锯	5	93-99
7	电锤	5	100-105

序号	施工设备	施工设备距离（m）	dB（A）
8	振动夯锤	5	92-100
9	打桩机	5	100-110
10	风镐	5	88-92
11	输送泵	5	88-95
12	振捣器	5	80-88

2、废气环境污染源

项目施工中主要大气污染物主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆燃油废气、沥青烟气污染。

（1）施工扬尘

项目施工扬尘主要有以下几方面：

- 1）施工现场和施工过程中散装粉状物料的堆放以及施工场地地面裸露产生的大量堆土扬尘；
- 2）运输车辆和施工机械行驶过程中车轮与路面摩擦导致积尘飞扬产生的大量道路运输扬尘。
- 3）车辆装载的土料、散装的建筑材料在运输和装卸过程中飘洒、散落、飞扬都将增加空气中扬尘浓度。
- 4）土方开挖地表裸露受风吹及运输车辆通行等导致的粉尘飞扬。

（2）施工机械和运输车辆燃油废气

道路施工机械主要有载重车、压路机、柴油动力机械等燃油机械，运行过程中会产生废气，主要污染物为 CO、NO_x、THC 等。根据类比调查，施工过程中机械燃油废气排放量较少，经风力扩散后，不会对外环境的明显污染，且随着工程的结束，该影响将消失。

（3）沥青烟气污染

本项目采用商品沥青，不在现场熬炼、搅拌沥青，避免了熬制、搅拌过程烟气的影响。沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约下风向 100m~200m，因此，沥青铺浇时应考虑风向，避免施工现场位于敏感点的上风向，以免对人群健康产生影响；同时应合理安排沥青摊铺作业的施工时间，尽量安排在人员稀少时段，比如交通流量小、非上下班高峰时间段进行铺设施工。另外要规范沥青铺设操作，以减少沥青烟雾对场地周围环境的影响。

3、废水环境污染源

施工期间废水主要是施工废水、地表径流和生活污水。

（1）施工废水

施工废水主要来自路基填挖等取土、堆放、运输可能造成水土流失，工程施工期如不做好临时排水、沉沙措施，施工期汇水可能未经过沉沙直接流入周边水系，会造成周边水系的污染和淤积，影响其水质及防洪功能。

施工建筑砂石、垃圾、弃土等若保管、处理不善，受雨水冲刷流入周边环境，会影响沿线土壤、地表水、生态环境等；施工机械跑、冒、滴、漏的污油和（或）露天施工机械等被雨水冲刷产生的油类物质若任意排放会对周边土壤、地表水、生态环境的影响。

油类物质主要来源于施工机械的修理、维护工程及作业工程中的跑、冒、滴、漏，其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质。施工机械的漏油和机械故障造成的油类物质量与设备维护管理条件有关，在加强维护检修的前提下，产生量均很少，施工单位应加强现场设备维护，将现场修理、维护过程中的油类物质收集后交由具资质

单位回收处理，经上述措施严格管理、妥善治理后，不会对附近地表水体造成明显不良影响。

施工车辆冲洗水主要污染物为 SS、COD 和少量石油类，经由隔油沉砂池处理后回用于施工场地降尘喷洒等，不外排，施工废水不会对附近地表水体造成明显不良影响。

（2）地表径流

施工期下雨时会形成地表径流，冲刷路面时，大量悬浮物将随径流进入地势低洼地带或水体。项目所在地雨水资源丰富，该地台风暴雨时节容易出现施工期地表径流污染。暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，会夹带大量泥沙、水泥、油类等各种污染物。

（3）生活污水

项目施工期施工人员生活污水中的主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等。

4、固体废弃物环境污染源

项目施工过程中产生的固体废弃物主要是废弃土石方、施工人员的生活垃圾。

（1）废弃土石方

工程施工期间固体废物主要为淤泥渣土、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等，如不妥善处理这些固体废物，则会阻碍交通，污染环境。

在运输过程中，车辆如不注意清洁运输以及做好加盖密封，沿途撒漏泥土，造成晴天扬尘影响、雨天满地泥泞，污染沿线环境，影响市容和交通。

弃土及建筑垃圾在堆放和运输过程中，如不妥善处置，容易造成扬尘污染以及水土流失，开挖弃土的清运车辆行走市区道路，不但会给沿线地区增加车流量，造成交

通堵塞，尘土的撒漏也会给城市环境卫生带来影响。开挖弃土如果无组织堆放、倒弃，如遇暴雨冲刷，则会造成水土流失。

施工单位严格执行《广州市建筑废弃物管理条例》进行申报登记，批准后将建筑垃圾运至指定的建筑垃圾消纳场所处置，不得随意丢弃；施工弃方交由施工单位采用专业运输车运至裕丰石场消纳场处置。

（2）生活垃圾

施工人员生活垃圾分类收集后统一交由环卫部门清运处理。

经上述措施治理后，施工期固体废物不会对周边环境产生明显的不良影响。

5、生态环境影响

本项目评价范围内无国家级、广东省重点保护动植物种类、珍稀濒危动植物，植被种类、组成结构较为简单，生物多样性、物种量与相对物种系数比较少。常见可能产生的生态影响表现在如下几个方面：

（1）对植被的影响

1）永久占地对植被的影响

工程建设不可避免占用一部分林地、果园等，程建设会对地表植被造成一定影响，区域范围内植被覆盖率将略有降低，所破坏植被主要为人工经济林，不会引起生态系统功能退化，对物种的多样性不会造成大的干扰。

2）临时占地对植被的影响

项目建设临时占地主要表现为施工中基坑开挖和回填等，使地表裸露，植被遭到破坏，隧道施工过程隧道用地范围内植被也会遭到破坏，同时项目道路、桥梁施工时对地表植被有一定的踩踏影响。此外临时堆土区、施工便道等临时占地也会使植被遭

到破坏。施工期加强施工管理，尽最大可能避免对植被的破坏。施工结束后，通过自然恢复及采取适当的生物措施，临时占地对植被的破坏将逐渐得以修复。

（2）水土流失的影响

路基坡面在护坡工程完成之前，若防护不当，尤其在断面开挖之后，遇风雨天气易造成对坡面的冲刷，产生水土流失，甚至形成边坡坍塌，有可能对路基边的农田、植被造成破坏，冲毁农田和植被，位于河流附近的路堤有可能堵塞、压缩河流、沟渠。

因此，施工单位在施工过程中应采取严格的防范措施，合理安排工期，大规模填挖路基工程要尽可能避开雨季施工，做好水土保持措施，施工围蔽，及时清理施工弃渣，尽量缩短工期，加强施工管理，建设后期迅速开展植树绿化，种植隔离林带或播撒草皮，绿化美化。

综上，本项目施工期对项目所在地生态环境影响较小。

8.3.3.2 运营期对环境的影响

1、噪声环境污染源

本项目通车运营后的噪声源主要是路面行驶的机动车噪声，机动车噪声主要由发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、冷却制动系统噪声、传动机械噪声等声源组成，另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；道路路面平整度状况变化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声。

2、废气环境污染源

项目运营期的大气污染源主要为汽车尾气，机动车尾气主要为排气管排出的内燃机废气、油箱泄漏气体等，主要污染物为 CO、THC、NO_x 等。

3、废水环境污染源

项目运营期水环境污染源主要是降雨冲刷路面产生的路面径流雨水，主要包括悬浮物、石油类等，影响因素包括交通量、降雨强度、灰尘沉降量等多种因素，其浓度影响因素变化性大，随机性强，偶然性高，若降雨的冲刷带到市政雨水管道中，可能对周围水体的水质产生影响。

4、固体废弃物环境污染源

运营期固体废弃物主要来源是树木落叶、运输车辆散落的运载物及行人丢弃的垃圾。项目建成后路面固体废弃物为一般城市垃圾，可交由环卫部门进行处置，经妥善处置后，将不会对周边环境产生污染影响。

5、生态环境影响

项目运营后产生的汽车尾气、人为干扰会对动植物个体生长产生一定的影响。道路运营会增加区域隔离度，对生物个体活动范围造成一定的影响。

本项目周边开发强度较大，项目建成投入后会加强道路两旁的绿化及美化工作，道路沿线区域的生态景观向好的方向发展，本项目的建设不会对沿线生态环境带来明显负面影响。

8.3.4 环境保护措施

8.3.4.1 建设期的环境保护措施

1、噪声影响保护措施

施工噪声的产生是不可避免的，应采取切实可行的有效措施防治噪声污染。为了有效控制施工期的噪声影响，依据《关于严格控制建筑施工噪声污染的通知》（穗环〔2012〕17号）可采取以下措施：

（1）选用低噪声设备和工作方式，加强设备维护与管理，尽量减少进场的高噪声的设备数量，从源头上减少噪声的产生。施工联络采用旗帜、无线电通讯等方式，尽量不使用鸣笛等高噪声的联络方式。

（2）在保证施工作业的前提下，适当考虑现场布置与环境的关系。将施工现场的固定噪声源相对集中放置，以缩小噪声干扰范围。

（3）建议使用商品混凝土，施工场地不设混凝土搅拌机等设备，需要进行混凝土连续浇灌作业前，应做好各项准备工作，将搅拌机运行时间压到最低限度。

（4）对于噪声影响较重的施工场地须采取临时隔声围墙或吸声屏障等措施处理。

1）吸声降噪：可以在搅拌机、电锯机等高噪声施工机械附近设置吸声屏，能降低噪声 3~15dB（A）。

2）消声降噪：对产生空气动力性噪声源的施工机械，如空压机等高频率噪声源采用阻性消声器、抗性消声器、扩散消声器、缓冲消声器等消声方法，能降低噪声 10~30dB（A）。对于运输土石方的装卸机以及翻斗车，可以通过排气消声器和隔离发动机振动部分的方法来降低噪声。

3）隔声降噪：用隔声性能好的隔声构件将施工机械噪声源与周围环境隔离，使施工噪声控制在隔声构件内，以减少环境噪声污染范围与污染程度。隔声间由 12~24m 的空心砖构成，其隔声量为 30~50dB（A）、隔声罩由 1~3m 钢板构成、隔声量为 10~20dB（A），如在钢板外表用阻尼层，内表用吸声层处理，隔声量会再提高 10dB（A）。

（5）隔振降噪：在施工机械设备与基础或连接部之间采用弹簧减振、橡胶减振、管道减振、阻尼减振技术，可减振至原动量 1/10~1/100，降噪 20~40dB（A）。对振

级较高及较大的机械如空压机等应采取增加减振垫；在施工场地四周设置减振沟降低振动对周边建筑的损坏等减振措施。

（6）施工单位应严格遵守《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》规定，在城市噪声敏感建筑物集中区域内，除抢修和抢险作业外，禁止夜间（22 时至翌晨 6 时）进行环境噪声污染的建筑施工作业。因工程技术原因确需连续作业延长施工时间的，须有建设行政主管部门出具的证明，经市环保局批准，并公告附近居民。

（7）建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。

（8）工程开工后，建设单位和施工单位必须成立群众来访接待处，接待处要认真接待来访的居民，接收并妥善处理关于施工扰民的意见，并尽快给予答复。

在施工过程中不可能完全避免产生噪声，建设单位在做好上述噪声防治措施的前提下，可将噪声的影响降至最低。

2、废气影响保护措施

（1）施工扬尘

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工机械及运输车辆排放尾气、施工扬尘、沥青摊铺烟气，为使施工过程中产生的废气对周围环境空气的影响降低到最低程度，建设单位在施工阶段拟采取以下防护措施。

（1）施工扬尘防治措施

1）开挖、破孔过程中，做好施工场地的围蔽措施，对施工场地内松散、干涸的

表土，经常洒水防止粉尘；道路施工铣刨作业应当采取洒水抑尘措施；回填土方时，在表层土质干燥时适当洒水，防止粉尘飞扬。

2) 加强土方堆放场的管理，根据主导风向，对现场合理布局。土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣需及时运走，不宜长时间堆积。在干燥季节，在弃渣临时堆放点、弃渣新堆放点定时采取洒水防尘措施，保持渣面湿润，每天 3~4 次，大风天气增加到 4~5 次；遇四级以上大风天气或政府发布空气质量预警，停止土方施工，并做好遮盖工作；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

3) 运土卡车及建筑材料运输车按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落。

4) 合理疏导进入施工区的车辆，规划好运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民区住宅等敏感区行驶。施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘，建议行驶车速不大于 15km/h。此时的扬尘量可减少为一般行驶速度（15km/h）下的 1/3。

5) 运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前将先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

6) 对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。卸渣后应立即在渣面洒水压制扬尘，以减少运输过程中产生的扬尘。

7) 施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

8) 充分利用施工场地，尽量少占地，施工结束后应及时恢复原貌和进行绿化。对暂时不能施工的场地应保护好原有的植被，或进行简易绿化、采取其他有效的防尘

措施等。

9) 建议采用商品混凝土，减少使用袋装水泥，防止水泥粉尘产生。现场搅拌应封闭作业，水泥、石灰粉等粉状物料应存放在库房内或者严密封盖；沙、石、土方等散体材料应覆盖；场内装卸、搬运物料应遮盖、封闭或洒水，严禁从空中抛撒废弃物。

为控制扬尘的污染，工程中将严格按照《广州市建设工程扬尘防治“6 个 100%”管理标准细化措施》、《关于印发建设工程扬尘防治“6 个 100%”管理标准细化措施的通知》（穗建质〔2018〕1394 号）相关要求，落实扬尘污染防治“6 个 100%”措施；施工现场 100%围蔽，工地路面 100%硬化，工地砂土、物料 100%覆盖，施工作业 100%洒水，出工地车辆 100%冲净车轮车身，长期裸土 100%覆盖或绿化。经上述处理后，本项目施工期间所产生的施工扬尘将得到有效控制，不会对周围环境造成明显的影响。

(2) 施工机械和运输车辆燃油废气

本项目使用的施工设备的大气污染物排放标准应当符合现行执行的阶段性排放标准，不得超过标准排放大气污染物，不得排放黑烟等可视污染物。使用的重型柴油车和非道路移动机械未安装污染控制装置或者污染控制装置不符合要求，超过标准排放大气污染物的，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置；同时，本项目施工期使用的施工机械需按照要求进行非道路移动机械编码登记。

(3) 沥青烟气污染

沥青铺浇时应考虑风向，避免施工现场位于敏感点的上风向，以免对人群健康产生影响；同时应合理安排沥青摊铺作业的施工时间，尽量安排在人员稀少时段，比如交通流量小、非上下班高峰时间段进行铺设施工。另外要规范沥青铺设操作，以减少沥青烟雾对场地周围环境的影响。

综上所述，施工期间对当地的大气环境的影响是暂时性的，只要建设单位认真执行上述防治措施，施工期大气环境影响属于可以接受范围，随着施工期的结束，将不再对当地大气环境和附近居民造成显著影响。

3、废水影响保护措施

（1）施工废水

1）在施工场地设置临时沉淀池、隔油沉砂池，施工废水引至沉淀池进行沉淀处理，机械及运输车辆冲洗废水引至隔油沉砂池处理。废水经处理后回用于施工工场、道路洒水降尘，或用于建筑材料配比用水，不外排。

2）定期清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其他油污，对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。

3）临时堆土区的表土堆放坡脚布设编织袋土拦挡，堆土面采用彩条布苫盖，拦挡外设置砌砖排水沟，此外，在施工临时便道两侧布设砌砖排水沟，排水沟出口布设沉沙池，汇水经沉沙池沉淀后排入就近水渠。

（2）地表径流

1）合理安排施工季节，尽量避免雨季施工，同时加强施工期的环境管理，道路施工过程中场地两侧做好临时排水沟措施，排水出口处布设沉沙池措施，地表径流水经沉沙池沉淀后排入就近水渠或农田，不直接排入就近河涌。为了使路基地表径流能够集中到临时急流槽排放，在填方边坡坡顶侧路面处设置一道临时拦水埂挡水。同时可安装固定泥土过滤网，并定期清理沉沙池污泥，则本项目施工期的地表径流水不会对受纳水体产生明显的影响。

2）为了防止雨季降雨使裸露坡面产生严重水土流失，在边坡采取坡面彩条布苫盖措施，并对填方边坡坡脚采取临时拦挡措施。

（3）生活污水

施工人员产生的生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网，施工期污水不会对环境产生明显影响。

4、固体废弃物影响保护措施

本项目建设期产生的固体废弃物主要来源于施工人员日常生活产生的生活垃圾和筑路过程中产生的弃方。这部分废弃物特别是弃方，若处置不当，遇到降水则会污染水体，造成大量水土流失，从而对农田、植被、水利工程及附近的河流产生潜在危害，尤其是在梅雨和台风等降雨量较大的季节。

施工期固体废弃物处置措施如下：

（1）根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号）有关规定，建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。

（2）施工单位要向当地市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，经批准后将建筑垃圾清运到指定地点合理消纳，防止水土流失和破坏当地景观。

（3）对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。

（4）对建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

（5）生活垃圾交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

（6）施工单位不准将各种固体废物随意丢弃和随意排放。

一般情况下，项目建设施工过程中会对施工场地及周围地区的环境质量产生一定的影响，必须引起建设单位及施工单位的高度重视，切实做好防护措施，使其对环境的影响减至最低限度。

5、生态环境影响保护措施

本项目可能产生的生态影响主要植被破坏和水土流失，针对可能产生生态影响的问题提出以下措施：

1、要合理安排工期，大规模填挖路基工程要尽可能避开雨季施工。前期应提前做好施工场地导排水设施建设，施工时要随时保持施工现场排水设施的畅通，雨季还要进行巡视，对排水不畅地段要及时处理，地质不良地段的路基施工应尽量避免雨季，以减少水土流失现象。

2、土石方施工应随挖、随运、随填，不留松土。工程中尽量采用机械化作业，并合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。

3、沿线高填深挖路段设计的工程防护措施应尽量与边坡植草等植物防护措施配合使用，使边坡稳定，防止坡面崩塌。对深挖路堑采取分设平台的措施；路堑坡顶以外应设置截水沟，排泄边坡顶上的地表径流。

4、填方路基边坡易受冲刷，为保证路基边坡的稳定必须进行边坡防护。建议在施工初期对于产生的裸露坡面，采用水土保持剂处理，有研究表明，经处理后的裸露坡面比对照坡面可减少 70%的水土流失量，水土保持剂我国已有产品可用，经处理后的坡面对后期采用绿化措施无任何负面影响，从技术经济方面也是可行的。当暴雨来临前，路基边坡铺砌防护物，如用草席、土工布、草编袋进行覆盖，同时按要求设置泥土沉淀池。

5、建筑材料堆放应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷，造成水土流失。降雨时用覆盖物覆盖松散路面，以防出现大规模的水土流失现象。

6、水土流失的敏感点为植被覆盖率，因此，按指定地点取土、弃土，及时绿化与恢复植被，及时清理施工现场等都是防止水土流失、作好水土保持的有效措施。

7、完善路基、路面及桥涵等综合排水设施，使之形成系统，防止漫流、乱流而造成水土流失。

8、施工完成后，施工弃渣应及时、妥善、彻底清理以恢复河道，不得影响两岸堤防的安全，完工后对工程区域附近河床要进行清理，以免对行洪产生不利影响。

9、所有绿化措施在设计时要合理加大种植密度，选择适龄壮苗，树，草种宜选用耐贫瘠，生长快，根系发达的各类水土保持树草种。绿化工程必须与主体工程同步实施，同步完工，做到主体工程完工通车之日也是绿化完成之时，同时重视边坡的绿化、美观和统一。

综上所述，本项目在建设期间，对周围环境会产生一定影响，建设单位应该要求施工单位遵守国家和地方环境保护等有关法律法规及各种要求，加强施工管理、文明施工，并采取适当的防治措施，使污染物对环境的影响降到最低限度，则该项目的施工期对周围环境不会造成太大的影响。

8.3.4.2 运营期对环境的影响

1、噪声环境污染保护措施

加强行车管理，在路段、路口处设交通标志，限制夜间行车速度，在居民区路段设置减速、禁鸣标志。

提高工程质量，并加强道路的维修养护，保证施工质量和管理。道路检质员应跟

随施工进度坚守岗位及时质检，保证路面的平整度，以减少汽车在行驶过程中产生的振动和噪声。

通过上述处理措施，机动车噪声不会对周围环境产生不良影响。

2、废气环境保护措施

运营期对大气环境造成影响的污染源主要是汽车尾气，汽车尾气中含有的污染物为 NO₂、CO。污染物的排放量的大小与交通量成比例增加，与车辆的类型以及汽车运行的工况有关。随着交通量的增长，汽车尾气排放的污染物 NO₂ 的影响也增长。随着国内无铅汽油的推广使用，铅的影响将随之减小。

环境空气影响减缓措施如下：

- （1）在道路上运行的车辆应按照有关法规进行严格管理，对不符合《汽车大气污染物排放标准》的车辆不允许其上路，并要求限期治理；
- （2）严格控制运载容易产生扬尘物品的车辆上路，如果这类车辆上路时，必须对其运载货物进行覆盖保护，以免产生的扬尘污染周围的大气环境；
- （3）配备洒水车及保洁车，对路面及时清扫、喷洒清水，清尘抑尘；
- （4）加强绿化措施，有针对性地优化绿化树种、绿化结构和层次，提高绿化防治效果，减少气态污染物对周围环境的影响。

随着我国科技水平的不断提高，汽车尾气净化系统将得到进一步改进，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，因此，项目汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小。

此外，汽车在道路上行驶使路面积尘扬起，产生二次扬尘污染。项目营运期间应加强对装载散装物资如煤、砂石材料、水泥等车辆的管理与检查，要求运输物资须加

盖篷布，同时应定期对路面进行清扫，以减少扬尘对周围环境的影响。

3、废水环境保护措施

项目运营期间本身不产生污水，仅在雨季产生冲刷路面雨水。

（1）根据华南地区路面径流污染情况，降雨初期到形成路面径流的 20~30 分钟，雨水径流中的悬浮物和油类物质浓度较高，30 分钟后其浓度随降雨历时的延长迅速下降，120 分钟后路面基本被冲洗干净。作为道路项目，本项目将有环卫部门定期对路面进行清洁，因此，雨水中污染物含量将明显减少，不会对项目周围地表水环境产生明显不良影响。

（2）路面径流采用市政管网排水，并结合海绵城市理念，采用透水行人道路面，车行道路面雨水通过雨水井进入市政管网。通过加强对车辆漏油以及装载易散失物资车辆的管理，加强路面环境卫生清扫，可有效减少污染物产生，从而减少对水环境的影响。所以本项目排放的路面径流对水环境影响不大。

4、固体废弃物环境保护措施

项目投入运营后，本身不产生固体废物，沿途车辆、行人丢弃在路面的垃圾以及绿化树木的落叶由环卫部门定期清扫，不会对环境造成不良影响。

5、生态环境影响保护措施

（1）按道路绿化设计的要求，完成拟建道路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

（2）施工期临时用地，待施工完毕后应及时绿化、恢复植被或覆盖良土，退地还耕。

（3）加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意正常对绿化区，植被生长情况踏查，防止外来植被物种侵入的发生。

（4）在营运期应对外来入侵物种分布动态进行监控。对于进入道路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

（5）项目建成运营后，对景观环境的影响表现为道路自身与周围的景观环境之间形成冲突。路基建成后，对路基的边坡做好绿化措施，以遮掩拟建项目本身，减小对景观环境的影响。

8.3.5 环境保护结论

综上所述，本项目建设基本上对沿线地形、地貌、天然植被等改变不大，但也会对环境带来一定程度的影响，在全面落实各项污染防治措施要求后，项目产生的污染影响能够得到有效控制。

由于本项目产生的污染程度较轻，且有相应的防治措施，因此，如能严格执行建设项目“三同时”的有关规定，落实污染治理措施，则对项目所在区域的环境质量不会产生太大的影响。

因此，本项目从环境保护角度来看是可行的。

8.4 资源和能源利用效果分析

按照国家发展与改革委《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资〔2006〕2787号）的规定，在项目可行性研究报告中必须包括节能分析篇。主要内容有：项目应遵循的合理用能标准及节能设计规范；建设项目能源消耗种

类和数量分析；项目所在地能源供应状况分析；能耗指标；节能措施和节能效果分析。根据《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》（国办发〔2007〕64号），各类投资项目开工建设前必须按照规定完成项目节能评估和审查。

8.4.1 项目能源消耗种类

根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）对综合能耗计算的能源种类和计算范围规定，综合能耗计算的能源种类和计算范围规定，综合能耗计算的能源指用能单位实际消耗的各种能源，包括一次能源，主要包括原煤、原油、天然气、水力、风力、太阳能、生物质能等；二次能源，主要包括焦炭、焦炉煤气、汽油、煤油、柴油、液化石油、热力、电力等。

本项目在运营期的能源消耗种类主要为：水、电力；能源消耗量按不同类型分类计算。

8.4.2 项目能源指标分析

8.4.2.1 项目建设期能耗分析

城市道路建设期间的能源消耗是一次性投入，主要是人力、物力的投入，虽然存在着对能源的直接消耗，但其比例相对较小，能源消耗不会对当地能源供应造成影响，符合节能的要求。建设时要考虑从综合运输的角度，构建综合性运输枢纽，切实减少旅客和货物中转次数，努力实现多种运输方式的“无缝衔接”和“零换乘”。

设计阶段的节能主要表现在设计人员在对建设进行勘察设计的过程中，遵守相关规范、规定，积极采用节能材料，采取节能措施，特别是在建设项目的服务、安全等设施的设计中，这些举措在项目运营后所带来的节能效果更为明显。

道路施工中一次性能源消耗的机械、机电产品较少，主要用于路面面层、基层施工中。二次性能源消耗在整个工程中道路用汽油、柴油和电力所占比重较大。本项目在施工中，应严格控制能源的消耗，采用先进的施工方法，合理组织施工工序，从而提高效率。建设项目在建设期间表现为社会大量人力、物力的一次性投入，对各种机械及机电产品要在消耗最少能源条件下，得到最大的功效，尤其是各种拌合设备，要尽量减少空转或少料拌合，对行走机械要严格控制能耗指标，在限定范围内争取发挥最大的功效。

8.4.2.2 项目运营期能耗分析

项目运营期间市政工程能耗主要来自道路照明、绿化用水、道路冲洗用水等。

1、项目用电量分析

本项目年用电量 3.08 万 kW·h，详见下表：

表8.4-1 项目用电量一览表

序号	名称	单位	数量	用电负荷 (W/m²)	总负荷 kW	需要系数 Kx	计算负荷 Pjs (kW)	日最大小时数 h	天数	平均有功 负荷系数	年耗电量 (万 kW·h)
1	三火投光灯杆	根	12	360	4.32	0.90	3.89	8	365	0.75	0.85
2	双臂路灯灯杆	根	66	150	9.90	0.90	8.91	8	365	0.75	1.95
3	小计						12.80				2.80
4	未预见用电量	按以上小计的 10%					1.28				0.28
5	合计				4.32		14.08				3.08

2、项目水耗情况分析

根据广东省地方标准《用水定额—第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），市内园林绿化用水、道路冲洗用水定额为 2L/m·d，本项目年用水量 1.75 万 m³。详见下

表：

表8.4-2 项目用水量一览表

序号	用水部位	用水单位	用水数量	用水定额	用水时间 (h)	小时变化系数	最高日用水量 (m³/d)	最大时 (m³/d)	用水天数	年用水量 (万 m³)
1	绿化用水	m²	1074.19	2L/m²·d	2	1.2	2.15	0.90	180.00	0.05
2	道路冲洗用水	m²	35680.81	2L/m²·d	2	1.2	71.36	29.73	180.00	1.54
3	小计						73.51	30.63		1.59
4	未预见用水量	按以上小计的 10%					7.35	3.06		0.16
5	合计						80.86	33.69		1.75

3、能源消耗量

根据《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）附录 A 和附录 B，本项目主要能源和耗能工质的品种及年需要量详见下表：

表8.4-3 项目能耗一览表

序号	主要能源及耗能工质名称	年需要量		折算系数		折标煤 (t)	占总耗能比例 (当量值)	占总耗能比例 (等价值)
		单位	实物	单位	系数			
1	电力	kW·h	3.08	kgce/kW·h	0.1229	3.79	45.77%	
				kgce/kW·h	0.295	9.09		66.94%
2	新水	万 t	1.75	kgce/t	0.2571	4.49	54.23%	33.06%
3	项目年综合能源消耗量 (t) (当量值)					8.28	100%	
	项目年综合能源消耗量 (t) (等价值)					13.58		100.00%

8.4.3 道路节能

道路运输节能是指在完成相同运输生产任务的前提下，通过采取一定的措施，使

能源的消耗量减少，其实质是提高能源利用效率。主要包括以下两个方面：

8.4.3.1 建设期间的节能

道路建设期间的能源消耗是一次性投入，主要是人力、物力的投入，虽然存在着对能源的直接消耗，但其比例相对较小，节能潜力也不大。

施工过程中节能减排措施如下：

- 1、建立健全能源消耗原始记录和设备能耗台账，按照规定向上级报送能源消耗报表，同时应报送统计分析报告。
- 2、建立设备用能技术档案，节能技术措施、设备运行能源消耗指标等有关节能方面的技术、资料要与其他技术文件归档。
- 3、开展节能培训和节能宣传活动。加强能源计量管理，配备必要的能源计量器具。
- 4、施工单位的技术、服务等管理部门，应实行节能管理责任制，并接受上级部门的监督检查。
- 5、加强机械施工组织及设备管理，提高能源效率。加强对施工和运输车辆的组织和现代化管理，制定运行油耗标准和载荷限量，提高车辆实载率和能源利用率。合理搭配使用施工机械，提高机械利用效率，减少空转或等待时间。并加强机械的维修和检修，保持机械在高效的运转状态下工作。
- 6、合理安排土石方的挖填平衡，合理设置渣场及临时存渣场，使施工场地布置紧凑合理，物料的倒运处于一个合理的场距内。
- 7、合理安排施工周期，统筹安排整个施工线路的施工过程，增加施工工作的有机结合，减少相互干扰的机会。

8、加强道路科学管理，合理布置进出口，减少车辆阻塞，杜绝长明灯等浪费现象。

9、夜间照明选用高效、长寿、节能型的光源和灯具。

10、大力推广应用节能“新技术、新工艺、新产品、新材料”。选择能耗低、耐久性、强度高的建筑材料，在施工中采用先进的节能机械设备，以节约能耗。

8.4.3.2 道路营运期间的节能

道路营运期间的能源消耗是一种长期的连续投入，主要体现在运输过程中各种道路运输工具的能耗。随着道路交通的日益发展，汽车的燃油消耗愈来愈大，因此在建设大项目过程中进行运输燃油节约对国民经济具有一定意义。

运营过程中节能减排措施如下：

- 1、加强道路的养护维修管理，使道路经常保持良好状态（平整度，路面完好无损，路基坚固无病害等），为车辆运行提供良好的交通条件。
- 2、通过加强交通管理，保持完善的交通设施和严格有序的交通组织，提高道路服务水平，减少车辆频繁的加速、减速和停车，使道路上行驶的车辆具有良好的交通运行状态，从而达到节约燃油能耗的目的。
- 3、加强对行驶车辆的监控，对排气量超标和耗能高的车辆予以查控，除提出限期整改要求外，还应采取相应的处罚措施。
- 4、在道路项目能耗分析上，道路照明的节能尤其突出。目前，道路照明节能方面，逐步采用智能照明调控节能装置和高效节能灯措施，取得了节能的较好效果，既减少了政府财政的支出，又节约了照明系统的维护工作及材料。在照明工程具体设计时要注意选定合理的照明标准，采用智能照明调控装置和节能的光源、灯具。

8.4.4 道路燃油消耗的影响因素

影响道路运输燃油消耗的因素很多，但主要有两类：第一类是车辆本身的燃油经济性，这是由车辆本身的构造和制造工艺决定的，即在出厂之前就已是定值；第二类是车辆的行驶状态，这取决于车辆运行环境内外，以及驾驶员的操作技能，具体来说，它可概括为如下几个方面：

- 1、道路条件：包括几何特征（纵坡、曲率和路面宽度等）和路面特性（平整度等）；
- 2、车辆特性：包括物理特性和行驶特性（发动机功率、转速和车辆重量等）；
- 3、交通状况：如流量、交通组成、行人流量和非机动车流量等；
- 4、地区因素：如司机的驾驶行为和车速限制等。

车辆运行的燃油消耗量是与道路交通条件密切相关的。车辆的运行过程通常由起步、换挡、加速、等速、滑行、制动等基本单元组成。当道路条件、交通条件变化时车辆运行油耗也随之改变，在良好的道路条件（路面平整度、路面宽度、平纵线形等）和良好的交通状况（快慢车分道行驶、无非机动车、横向干扰小等）时，车辆运行状态稳定，其耗油量相对较小；而当道路、交通状况恶劣时，车辆行驶中加减速次数随之增加，车辆运行状态将变得不稳定，耗油量相对于稳定行驶时增加很多，当停车次数增加时尤其突出，因为启动加速所耗油量将是稳定状态行驶时的几倍。

8.4.5 道路运输节能的必要性

能源是指包含可利用能量的物质资源或表达为能够提供某种形式能量的物质。能源有多种多样，按能源成因可分为两大类：一类是自然界中以现成形式存在的能源资

源，称一次能源，即天然能源。另一类是由一次能源直接或间接加工转换为其他种类和形式的能源，称二次能源，即人工能源。一次能源可以根据他们是否能够再生而分为两大类。第一类是可再生能源，是指每年能够重复再生的自然能源。第二类是非再生能源，是指那些不能每年重复再生的自然能源，如煤炭、石油、天然气等。这些能源随着人类的使用，会渐渐减少。

道路运输中，机动车所消耗的燃料主要是汽油和柴油，这两种燃料是从非再生能源石油中提炼出来的，而石油的储量是有限的，随着它的使用将会变得越来越少。同时，在道路运输中，汽油和柴油的使用，也会产生对环境的污染。

因此，需要从各种角度研究公路运输节约能源的途径和措施，减少道路运输对稀缺石油资源的需求，保护我们的环境。改革开放以来，我国经济迅速发展，经济运行机制发生了重大转换，急剧增加了对道路运输的需求，导致了道路机动车的持续增加。据估计，目前我国汽车汽、柴油消耗分别占汽、柴油产量的 90%和 17%左右。今后随着我国公路运输的快速发展，燃油消耗的绝对值越来越高，因此，道路运输节约燃料对国民经济的意义也越来越大，道路运输节能的必要性迫在眉睫。

8.4.6 道路条件对燃油消耗的影响

道路几何条件对燃油消耗的影响直接由平曲线半径、纵坡、路面状况和道路横坡所判定，此外燃油消耗也通过车速而受道路几何条件的间接影响（车辆因几何条件变化而加速或减速）。

当车辆由直线驶入曲线时，车辆的燃油消耗就要增加，这主要是由以下三个因素造成的：

- 1、进入曲线前因换挡减速而损失动能。

2、当车辆受到离心力作用时滚动阻力增加（离心力与曲线半径成反比，而与车速的平方成正比）。

3、在曲线段车辆以较低排挡行驶，车辆内摩阻增大。

许多试验性研究表明当路线纵坡较小时（-3%~+3%），行车速度主要随平曲线曲率的增加而降低，并当平曲线半径 $R \leq 400\text{m}$ 时车辆行驶速度明显降低。

道路纵坡对燃油消耗影响很大，在上坡时燃油消耗随着坡度的增加而增加，但在下坡时相应的燃油节约比较有限。从美国的研究可看出，当道路纵坡从 6%降至 3%时，小客车可节油 20%，货车可节油 70%。

路面状况对车辆油耗也有直接的影响，其主要影响因素为路面平整度，如货车在高级及次高级路面上行驶要比在非高级路面上行驶节油 30%~40%，因为非高级路面要克服较大的滚动阻力。

本项目在平面设计和纵断面设计时充分考虑线形节能因素，道路平面设计为直线线形，不需设置超高或加宽；道路纵坡结合自然地形变化进行设计，本项目各项指标均满足规范要求。

8.4.7 节能评价

项目的建设对当地能源供应的影响较小，通过采用适当的节能措施可以降低能源的消耗。从能源耗用及节约分析看，本项目建设是合理可行的。

8.5 碳达峰碳中和分析

《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲（2023 年版）》提出高能耗、高排放项目，在项目能源资源利用分析的基础上，预测并核算项目年度碳排放总量、主要

产品碳排放强度，提出项目碳排放控制方案，明确拟采取减少碳排放的路径与方案，分析项目对所在地区碳达峰碳中和目标实现的影响。

根据《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》规定，涵盖了煤电、石化、焦化、煤化工、化工、钢铁、有色金属、建材 8 个重点行业。

本项目为交通基础设施项目，不属于《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》规定的“两高”项目，无需进行碳达峰碳中和分析。

第九章 项目风险管控方案

9.1 风险识别与评价

9.1.1 风险识别

1、政策风险

国家或地方政府针对代建制或相关投资项目的政策调整,可能对项目的实施产生直接影响。例如,政策变化可能导致项目的投资规模、建设周期、管理要求等发生变化,进而增加项目的实施难度和成本政策变动还可能影响项目的融资渠道、资金来源等方面,对项目的整体进展产生负面影响。

2、环境影响风险

项目在建设和运营过程中,有可能会产生一些社会或环境问题。诸如施工中因环保工程措施不到位,出现水土流失或造成大气、水体、噪声、固废等环境污染问题,均可能导致周边居民反对,从而影响工程施工进度,导致项目无法按期完工或无法正常运营。

3、资金风险

如果建设资金不能按计划筹措到位、工程量预计不足、设备材料价格上升、外汇汇率不利变化而导致投资估算不足或过多,造成需要追加投资或者造成资金浪费,这些都可能造成投资不敷需要,工期延误。

4、工程风险

由于项目施工过程中可能出现设计不合理、质量不过关、因项目而破坏周边自然环境等因素,或因工程地质条件、水文地质条件与预测发生重大变化,均可能导致工

程量增加、投资增加、工期拖长。

5、技术风险

本项目道路施工及给排水管网等施工,采用的技术在国内应用较为普遍,选用的材料安全可靠、质量过硬,在项目中只要严格按照规定进行选材和施工,项目建设中的技术风险较小。

6、征地风险

本项目道路范围内用地拟开展用地范围的征拆、收储工作。目前,项目土地征收工作尚未正式开展,如果本项目征地赔偿标准、安置方案不能满足被征地农民的合理要求,可能会引发社会矛盾,影响本项目的工程进度。

7、外部协作条件风险

工程施工中出现的安全事故,交通运输、供水、供电等外部协作配套条件等发生变化,将给项目建设和运营带来困难。

9.1.2 风险评价

本项目虽然存在着社会、资金、工程等方面的风险,但均属于一般性风险,在可以防范和控制的范围内,有的风险发生的可能性不是很大,需采用一定措施防止风险发生。

9.2 风险管控方案

9.2.1 风险防范措施

1、政策风险防范措施

项目政策风险的防范。一方面需要研究、关注相关的政策及其变动,以便根据变

动了的政策做出有利于项目建设的措施和行动，另一方面则要尽快实施项目建设，减少因政策变动而给项目建设造成的不利后果。

2、环境影响风险防范措施

文明施工，利用合适的材料，将工地与外界隔绝起来，减轻施工对周围环境的影响；在施工场地内需构筑相应容量的集水沉沙池和排水沟；必须使用低噪声施工工艺、施工机械和其他辅助施工设备，禁止施工单位从事影响村民休息的强噪声建筑施工工作；项目产生的一般固体废物应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求处置，危险废物的污染防治须严格执行国家和我省对危险废物管理的有关规定，交由有资质单位处理。

3、资金风险防范措施

项目资金风险的防范关键在于项目资金的落实。对于本项目而言，在稳妥落实资金的同时，更应加强项目业主与有关政府部门的沟通、合作，争取有关主管部门的支持，尽快落实建设资金。估算时考虑人工、材料等费用、费率上涨的可能性，并预留费用尽早实施项目建设。

4、工程风险防范措施

项目工程量的增多以及施工工期的延长是造成项目工程风险的主要原因。因此，工程风险的防范需要在设计阶段全面考虑工程风险因素，施工阶段精心组织施工、保证施工按时按质按量地完成，还需要在项目实施过程中采取针对性的措施，避免或降低工程风险的危害。

5、技术风险防范措施

施工前组织施工人员参加专业技术培训，讲解工艺流程、要点与标准，进行技术

交底明确要求与分工；施工时建立严格材料采购验收制度，逐批检验，把控施工质量，按规范分步验收，问题及时返工。

6、征收拆迁风险防范措施

征地拆迁过程中，每个环节都应有严格的程序化流程。在拟定开展征地工作以及申报项目前，行政部门应告知相关利益群体举行听证会，确保被征地群众有参与权与发言权。结合被征地群众的意见，拟定征地补偿方案及安置方案。在申报征地项目时，要进行实地调查分析，在对征地相关材料进行梳理确认后，应积极沟通各领导部门，将前期手续尽快完善，加快项目前期手续的办理，争取尽早完善各个手续，逐级上报，有序推进征地项目的实施。在执行征地方案时，征地人员应该熟知相关法律法规，政府依据法定程序核批征地，对征地程序及政策方案进行公示。征地完成后，应对用地单位具体用地行为进行监督，防止土地违规使用，确保用地的合法。

7、外部协作条件风险防范措施

社会环境、经济环境及自然环境等外部因素对项目影响较大，此类风险一般很难进行控制，但发生的可能性很小。应对措施主要是加强项目自身的管理，达到有效增强项目承担此类风险目的能力。

9.2.2 风险防范和化解后项目风险等级

本项目严格遵循国家法规要求，结合项目特点制定了针对性的风险防控措施。在落实风险防范和化解措施后，项目的主要风险因素的风险概率、影响程度和风险程度有明显降低。

表9.2-1 风险防范和化解措施后项目综合风险指数

风险因素	风险权重 (I)	风险程度 (R)					风险指数 (T=I×R)
		微小	较小	一般	较大	重大	
政策风险	0.10	0.04					0.004
环境影响风险	0.15		0.16				0.024
资金风险	0.20		0.16				0.032
工程风险	0.15	0.04					0.006
技术风险	0.15		0.16				0.024
征地风险	0.15		0.16				0.024
外部协作条件	0.10	0.04					0.004
合计	1						0.118

项目社会稳定风险等级参考标准见下表。

表9.2-2 项目社会稳定风险等级参考标准表

风险等级	高风险	中风险	低风险
单因素风险程度评判标准	2 个及以上重大或 5 个及以上较大单因素风险	1 个重大或 2 到 4 个较大单因素风险	1 个较大或 1 到 4 个一般单因素风险
综合风险指数评判标准	>0.64	0.36—0.64	<0.36

根据评判参考标准,项目采用风险防范和化解措施后综合风险指数=0.118<0.36,属于一般负面影响,采用风险防范和化解措施后社会稳定风险等级为：低风险等级。

9.3 风险应急预案

为积极稳妥推进项目建设,有效防范处置各类突发情况,根据项目前期风险调查情况,研究制定适合本项目的重大风险应急预案。

1、组织机构

建设单位成立应急工作组,应急工作组的主要职责如下:

(1) 负责周边居民维权事件应急组织领导和决策指挥工作。

(2) 听取事件报告,确认事件现场状况。

(3) 下达预警启动、预警解除、响应启动和终止指令,统一部署应急处置相关工作。

(4) 调拨应急资源。

(5) 及时向属地政府工作报告。

(6) 指挥事件舆情处置,审定对外发布的新闻材料。

2、监测与预警

(1) 监测

1) 针对投诉可能引起的周边居民维权事件,与花都区派出所形成联动机制,以随时应对可能发生的维权事件,尽最大可能控制事态。

2) 应急工作组统筹安排应对维权事件所必需的设备和设施。

3) 应急工作组构建维权事件风险评估体系,对可能发生的维权事件进行综合性评估和趋势分析,加强各类维权事件风险隐患日常管理。

4) 应急工作组加强网络舆情监控,及时发现掌握有关项目建设的涉稳信息,及时报请相关部门对网上涉稳信息的核查处置,配合区有关部门做好政策法规宣传,加强正面舆论引导。

(2) 预警

应急工作组制定预警级别。根据预测分析结果,对可能发生和可以预警的维权事件进行预警。依据维权事件可能造成的危害程度、紧急程度和发展态势,将预警级别分为 I 级(严重)、II 级(较重)、III 级(一般)三级预警。

I 级(严重):参与风险事件人数 200 人以上,围堵和阻挠项目正常施工,打砸

施工器械，造成重大负面影响。

II级（较重）：参与风险事件人数 200 人以下，围堵施工现场，在网络媒体发布大量不实信息，造成较大负面影响。

III级（一般）：参与风险事件人数 20 人以下，在楼宇外墙或施工工地附近拉横幅、喊口号，造成一般负面影响。

（3）应急处置

1）事件报告流程为：第一发现人-应急工作组-政府相关部门。

2）应急工作组接到报告后立即分析、研判事件的类别和等级，同时立即派人赶赴现场开展劝解、疏导工作，引导群众依法依规合理表达诉求。

3）当事情扩大时，应急工作组应立即上报花都区派出所请求支援。应急工作组人员在保证自身安全的前提下，采取措施控制事件的扩大，等待外部救援机构到达。

（4）应急演练要求

根据项目前期风险调查情况，制定应急演练计划，按计划开展演练，加强对项目在建设过程中发生涉稳事件的应急处置能力，提前预警并稳妥有效处置项目建设过程中的各类突发事件。

第十章 研究结论及建议

10.1 主要研究结论

1、项目的建设完善体育公园周边市政配套设施，提高交通服务水平，加快周边地块的开发利用，促进招商引资工作，改善居民生产生活条件，带动周边社会经济的快速发展。因此，本项目的建设是十分必要的。

2、项目建设规模与内容如下：

本次拟建永安路及规划纵二路，其中永安路（上溶街-芙蓉大道）为城市次干路，设计速度 40km/h，红线宽 30m，全长约 840m，双向四车道；规划纵二路（永安路-东边村西成社）为城市支路，设计速度 30km/h，红线宽 20m，全长约 297.858m，双向二车道。

建设内容包括：道路工程、交通工程、给排水工程、电力管沟工程、照明工程、绿化工程等。

3、项目所在地的自然条件、社会环境适应项目的建设。建设期间，当地的基础设施和物资供应条件有保障。

4、项目总投资 13064.77 万元，其中工程费用 7895.26 万元，工程建设其他费用 4719.44 万元（含建设用地费 3613.28 万元），预备费 450.07 万元。本项目资金来源由区财政统筹安排，并积极争取政府专项债券资金支持。

5、项目社会效益明显。对当地居民安居乐业、繁荣地方经济起到积极的作用，项目的建设有利于地方经济的可持续发展。

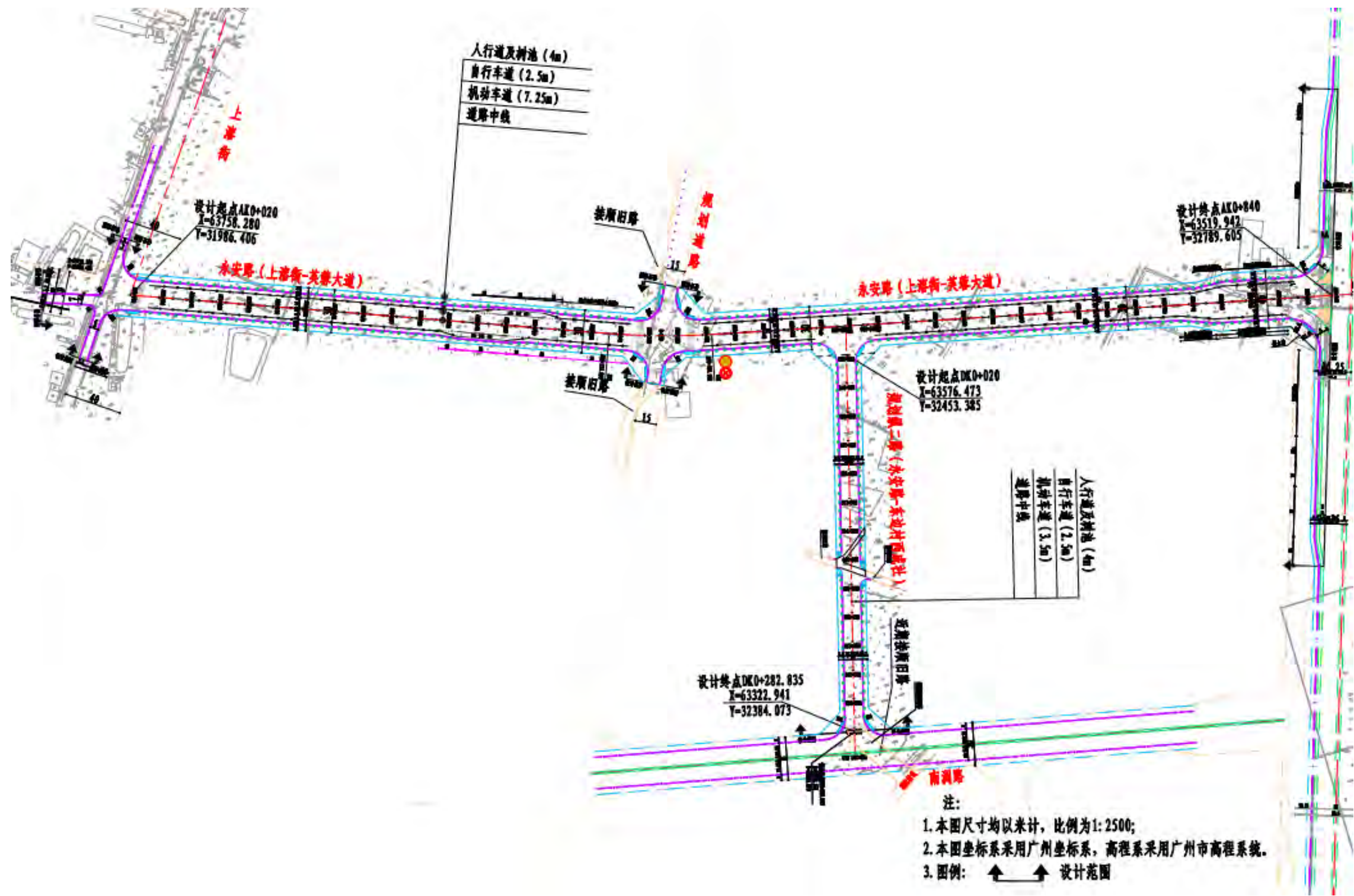
综上所述，结论为：本项目切实可行。

10.2 问题与建议

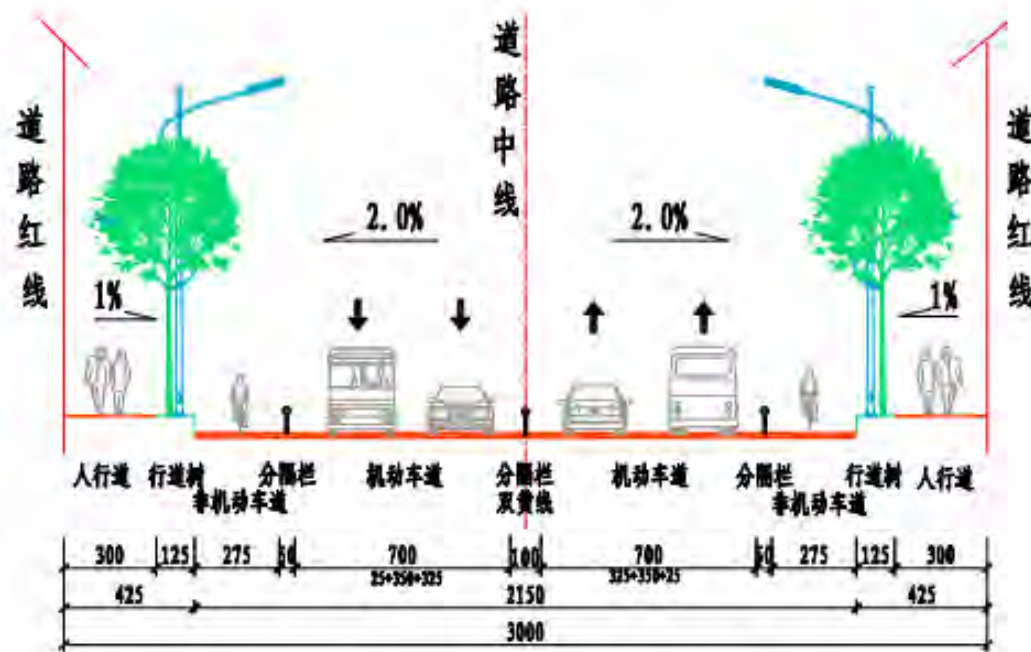
1、鉴于本项目建设的必要性以及经济评价的可行性，建议尽快落实好各项基建程序，使项目顺利实施，以充分发挥其经济、社会效益。

2、项目建设资金需求较大，应切实做好资金筹集工作，建议加强项目现场管理，以保障项目建设按时有序进行；优化施工组织设计，强化造价监管，达到节省投资的目的。

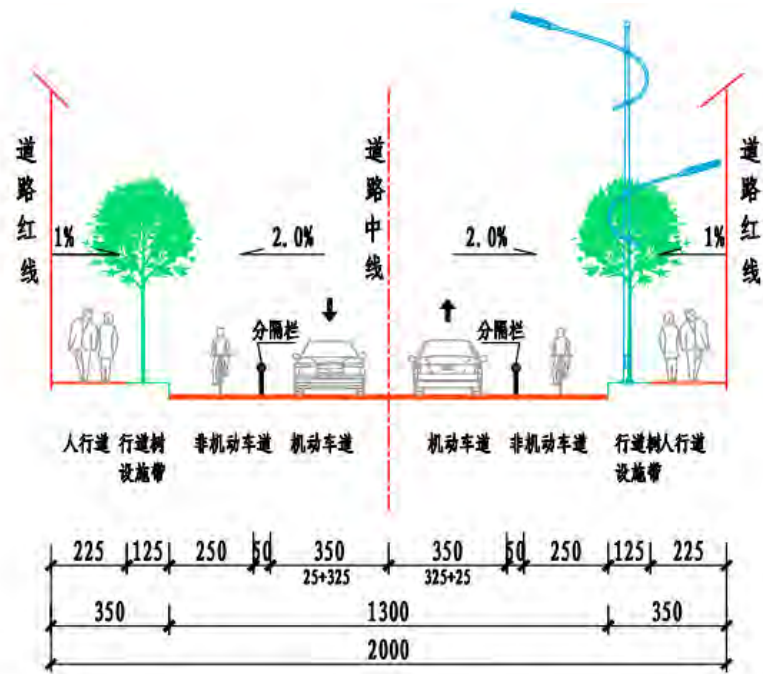
第十一章 附图



道路总体布置图

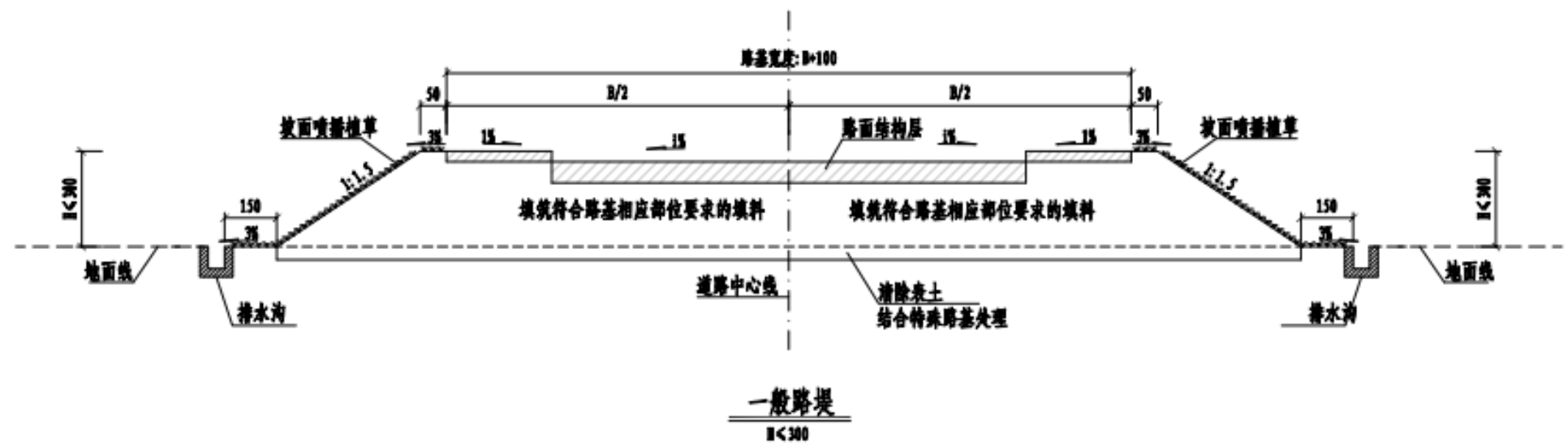


道路标准横断面图(适用永安路)



道路标准横断面图(适用规划纵二路)

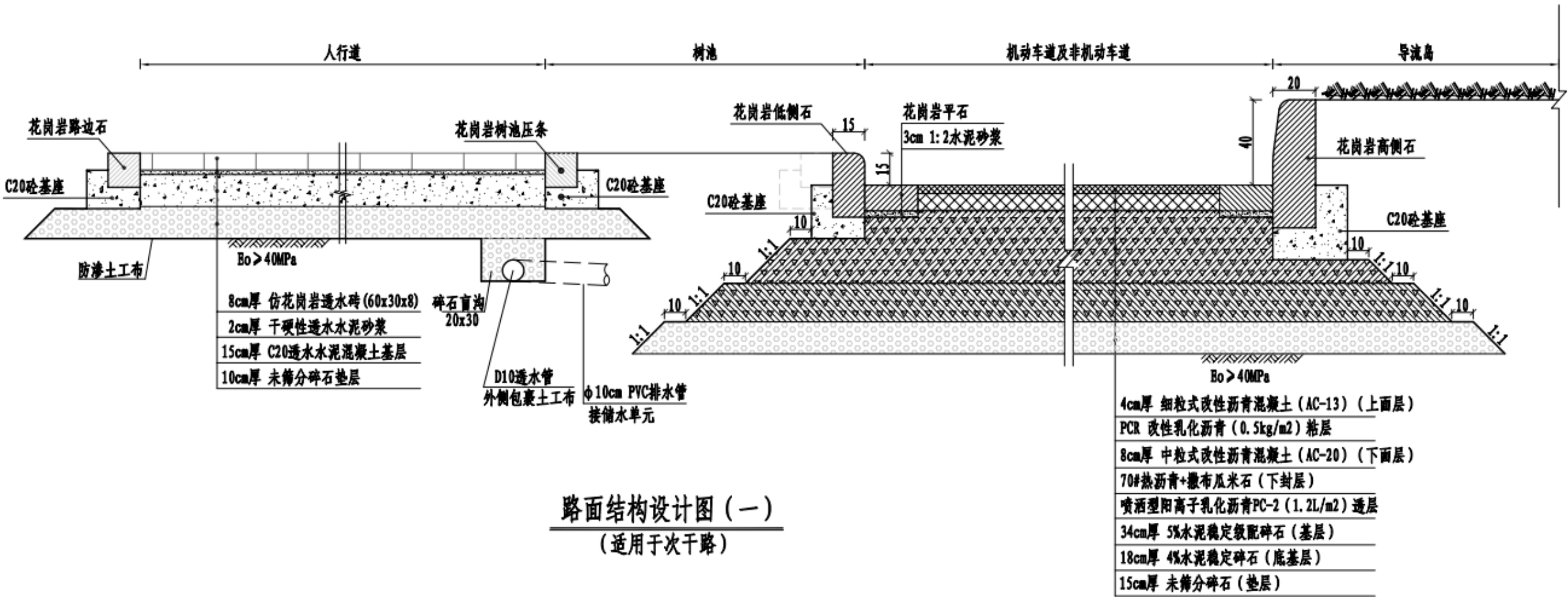
道路标准横断面图



注:

- 1、本图尺寸以厘米计, B 为路基宽度, H 为边坡高度, i 为道路横坡。
- 2、路基各部位填料应满足表列填料最小强度(CBR)及最大粒径要求, 详见路基路面设计说明。
- 3、排水设施尺寸及坡面防护设计另见详图。

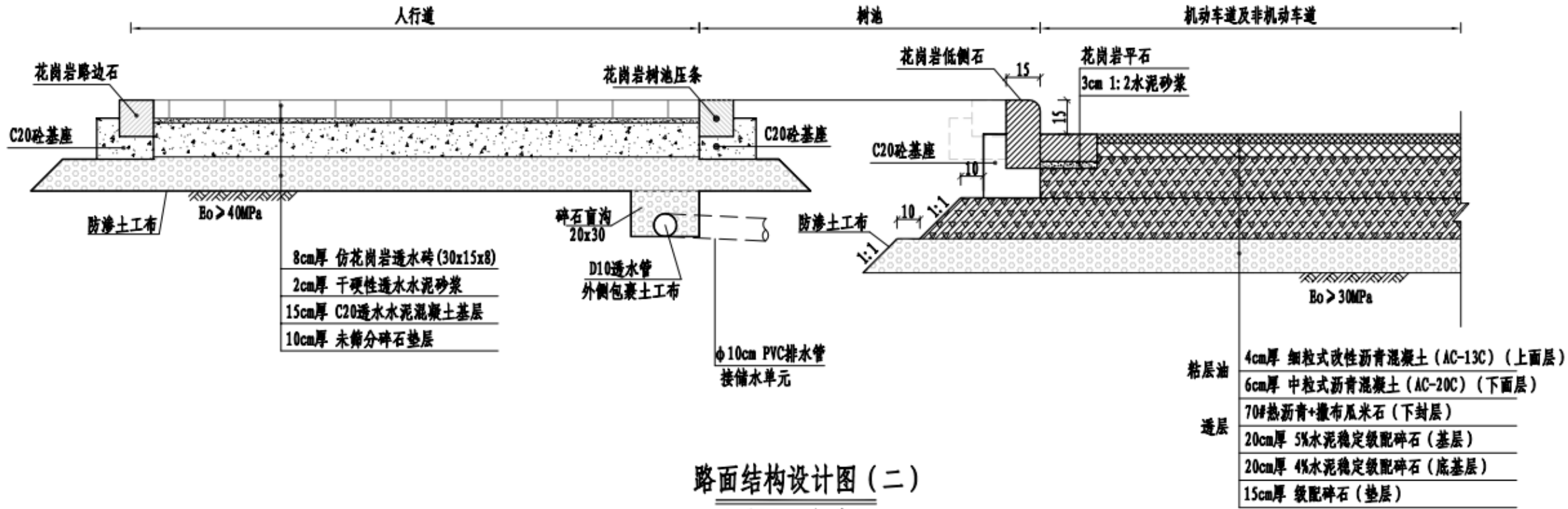
一般路基横断面图



E₀：平衡湿度状态下并考虑干湿与冻融循环作用后的路基顶面当量回弹模量

- 注：
1. 本图尺寸以厘米为单位。
 2. 机动车道沥青各面层间应喷洒粘层油，粘层油采用喷洒型PCR改性乳化沥青，用量为0.4~0.6kg/m²；
沥青路面面层与基层之间必须摊铺下封层；下封层采用70#热沥青+撒布瓜子石，热沥青用量为1.2~1.4kg/m²；瓜子石规格为4.75mm~9.5mm碎石，碎石覆盖率按70~80%控制。在基层表面必须喷洒透层油，透层油沥青采用阳离子乳化沥青PC-2，用量为1.2L/m²，浇洒沥青透层的沥青后，透层油渗入基层的厚度不宜小于5mm，并能与基层连接成为一体。
 3. 沥青标号采用70号并符合"道路石油沥青技术要求"的指标，沥青砼面层的石料要求采用抗滑耐磨，其磨光值应大于42。
 4. 沥青路面施工必须严格按照《公路沥青路面施工技术规范》的有关规定去执行。
 5. 有树池的位置，按照树池大样图处理；没有树池的位置，按照人行道路面结构铺装。

路面结构设计图（一）



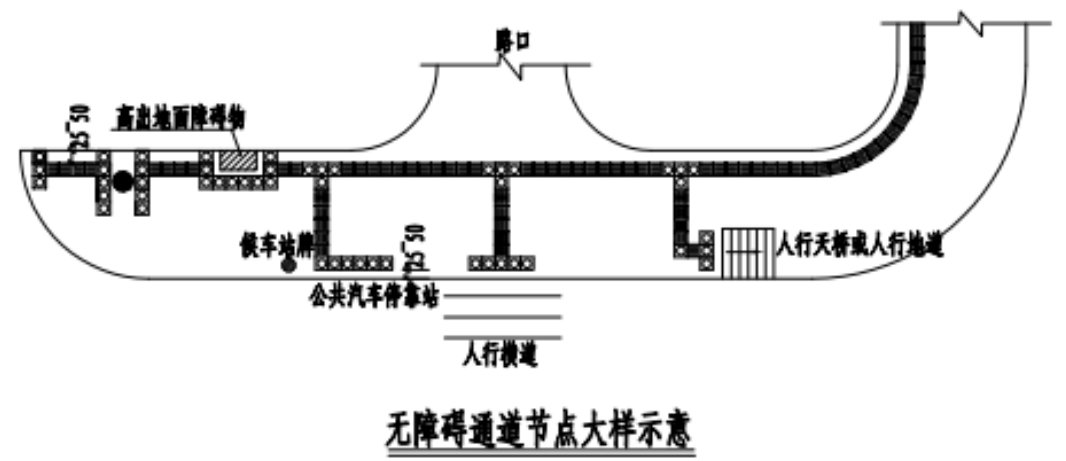
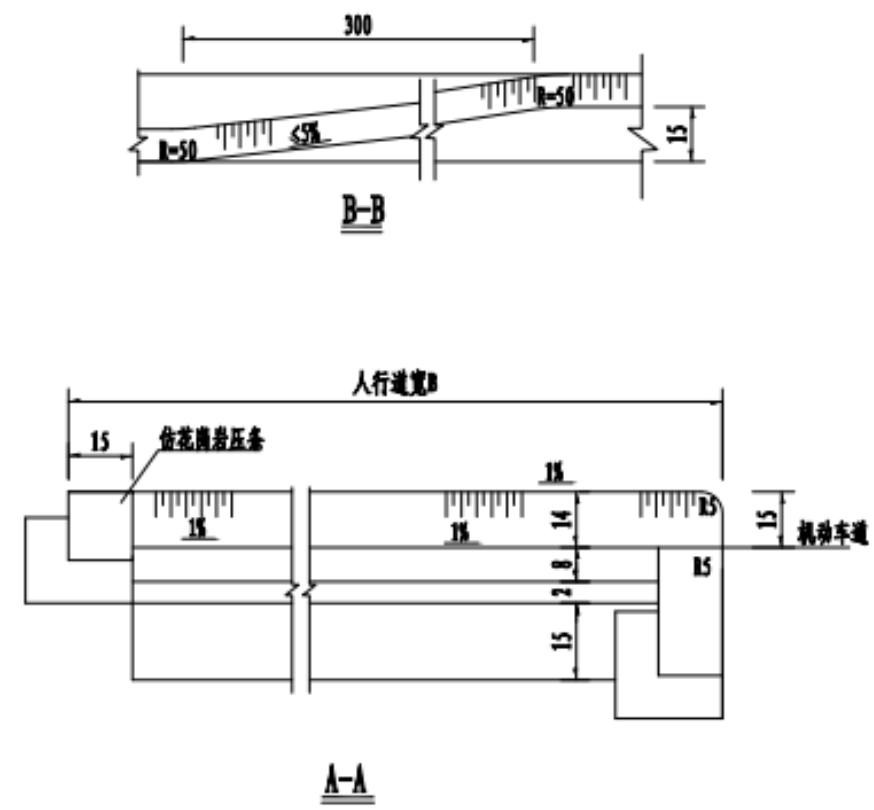
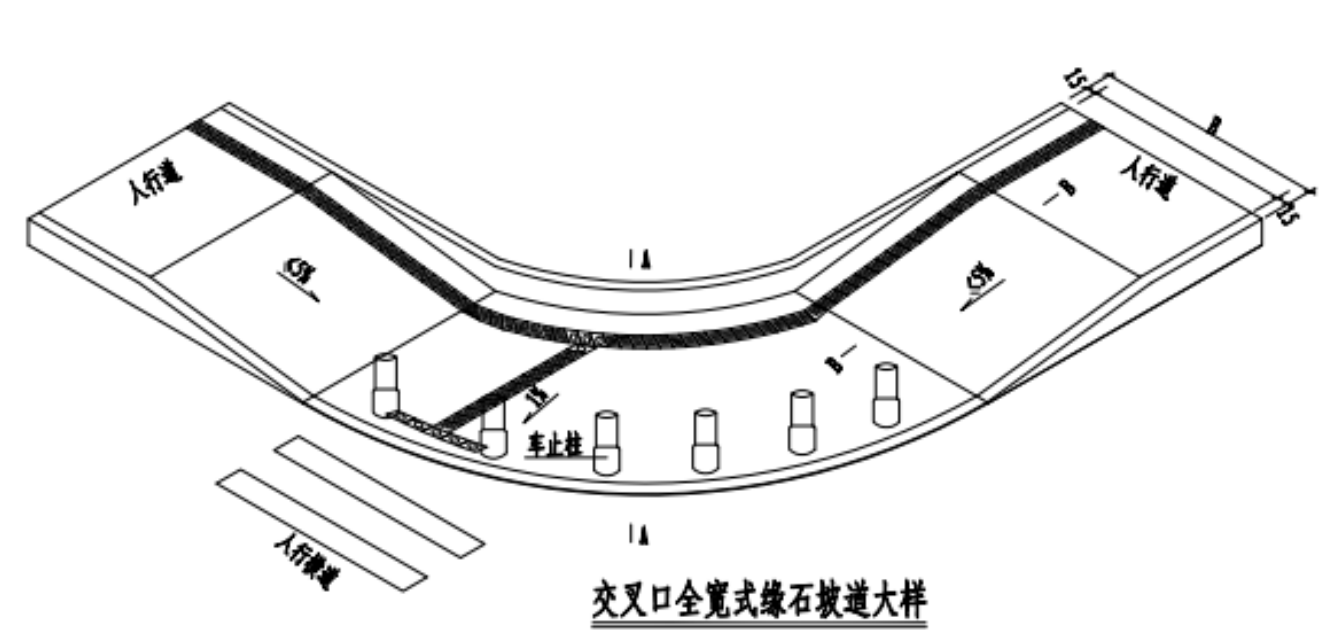
路面结构设计图（二）
（适用于支路）

沥青混凝土材料设计参数

结构层材料	规格	适用层位	抗压模量(MPa) (20℃)	抗压模量(MPa) (15℃)	劈裂强度 (MPa)	7d无侧限抗压 强度 (MPa)	压实度 (%)
细粒式改性沥青混凝土	AC-13	上面层	1400	2000	1.4		95
中粒式沥青混凝土	AC-20	下面层	1200	1800	1.0		95
5.0%水泥稳定碎石	-	基层	1500	3600	0.5	≥ 3.5	97
4.0%水泥稳定碎石	-	底基层	1300	3000	0.4	≥ 2.5	96
级配碎石	-	垫层	200	200	-		
土基	-	-	$E_o \geq 30\text{MPa}$		-		

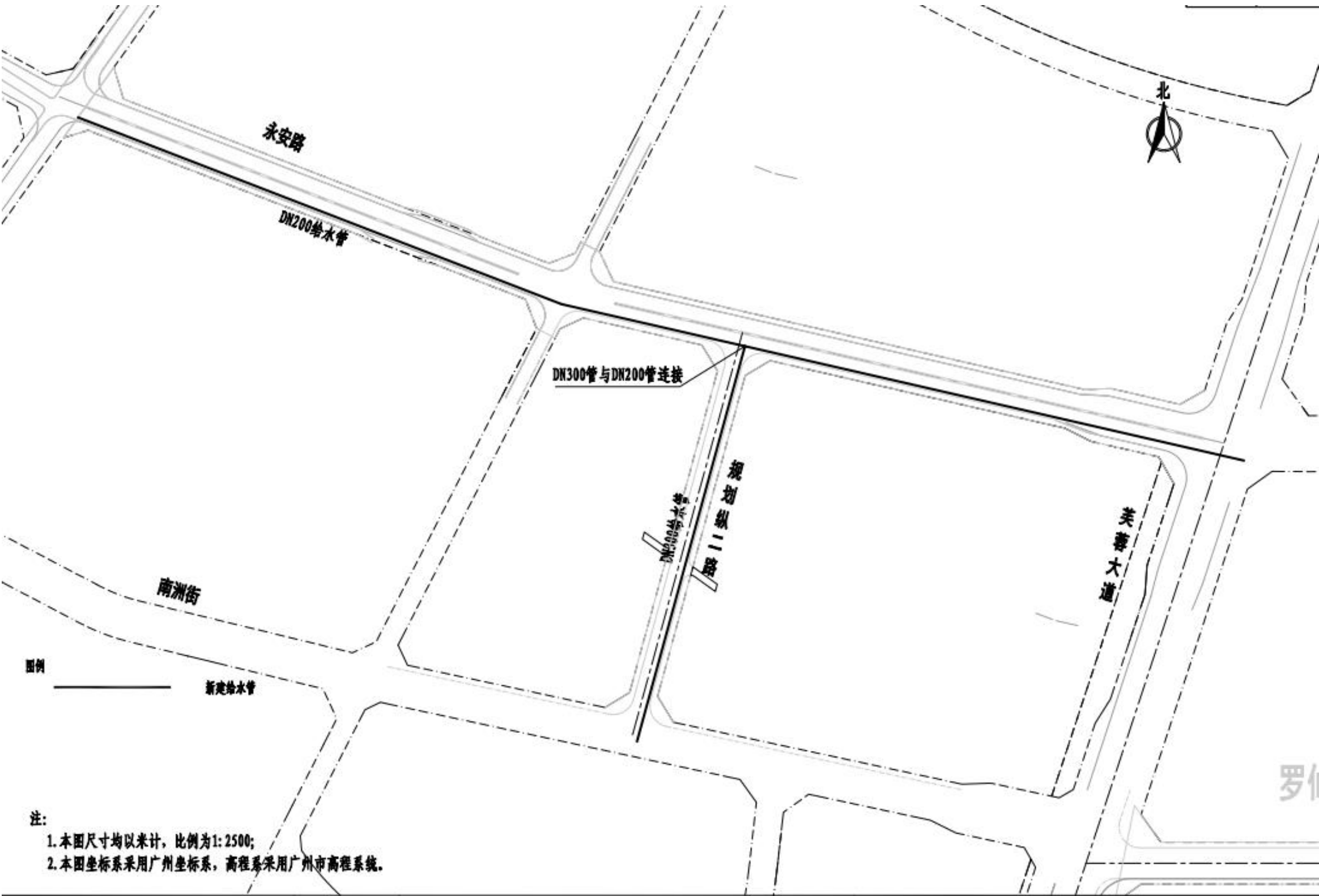
- 注:
1. 本图尺寸以厘米为单位。
 2. 机动车道沥青各面层间应喷洒粘层油,粘层油采用喷洒型PCR改性乳化沥青,用量为0.4~0.6kg/m²;
沥青路面面层与基层之间必须摊铺下封层;下封层采用70#热沥青+撒布瓜子石,热沥青用量为1.2~1.4kg/m²;瓜子石规格为4.75mm~9.5mm碎石,碎石覆盖率按70~80%控制。在基层表面必须喷洒透层油,透层油沥青采用阳离子乳化沥青PC-2,用量为1.2L/m²,浇洒沥青透层的沥青后,透层油渗入基层的厚度不宜小于5mm,并能与基层连接成为一体。
 3. 沥青标号采用70号并符合"道路石油沥青技术要求"的指标,沥青砼面层的石料要求采用抗滑耐磨,其磨光值应大于42。
 4. 沥青路面施工必须严格按照<<公路沥青路面施工技术规范>>的有关规定去执行。
 5. 有树池的位置,按照树池大样图处理;没有树池的位置,按照人行道路面结构铺装。

路面结构设计图（二）

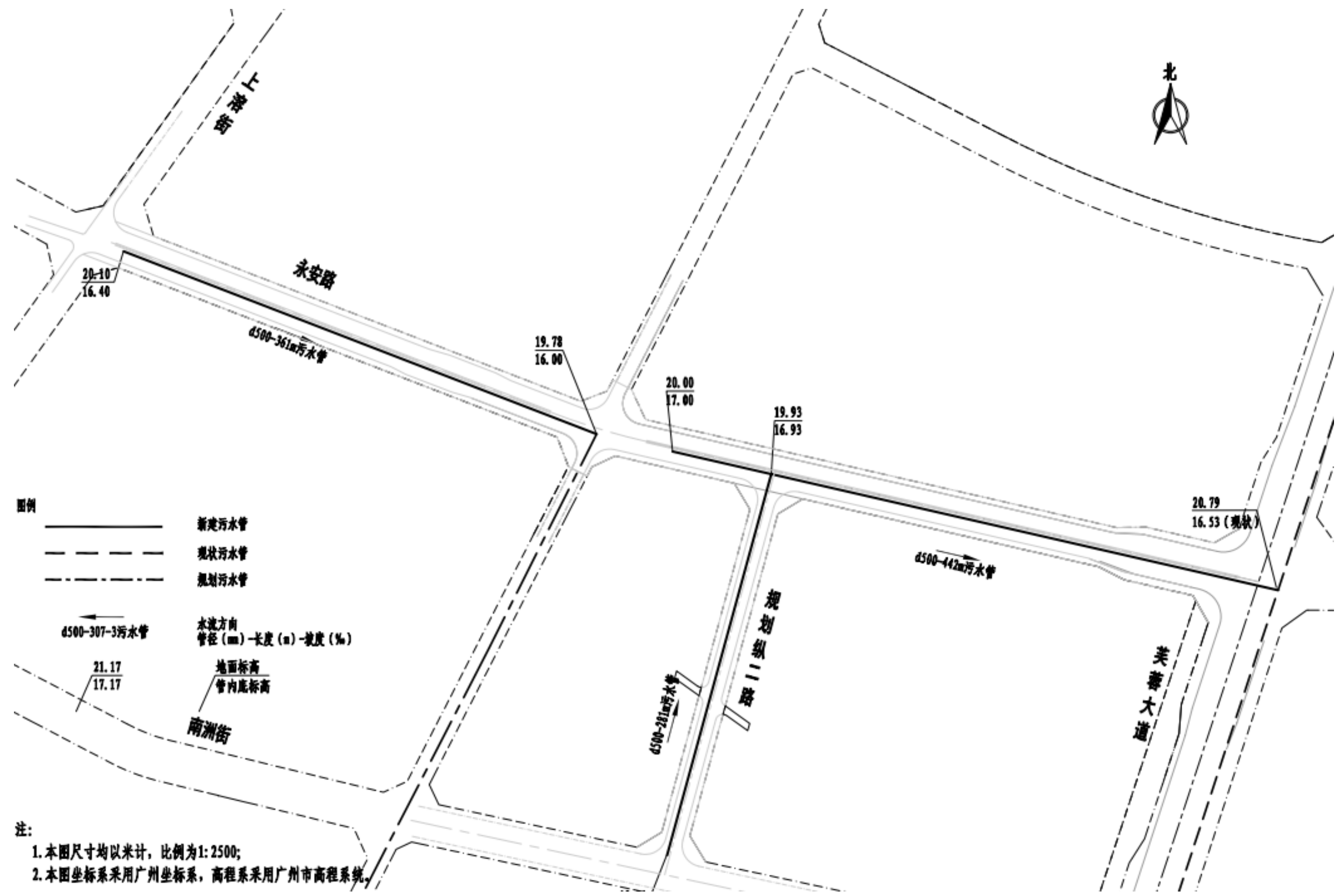


- 注:
1. 图中尺寸单位除注明外均采用厘米为单位。
 2. 人行道的各种路口处必须设缘石坡道,缘石坡道应设在人行道的范围内,并应与人行横道相对应。
 3. 缘石坡道的形式及位置详见道路平面设计图。
 4. 缘石坡道下出入口与车行道的地面不应有高差。
 5. 在盲道的起点、终点及拐弯处应设提示盲道。
 6. 盲道表面触感部分以下的厚度应与人行道砖一致。
 7. 盲道应连续贯通,在人行道拐弯处应顺弯道弧度铺设,中途不得有电线杆、拉线、树木等障碍物。
 8. 盲道行进方向遇到与人行道平齐的井盖时,不必绕开铺设盲道,在井盖前后各对称铺设5块提示盲道砖。
 9. 盲道应距障碍物、侧石边、人行横道入口、广场入口、各通道入口25~50cm。
 10. 改造后人行道盲道需与设计范围界线处现状盲道连通。
 11. 两端盲道需圆顺连接,如出现错位情况,在本项目设计范围内10m进行过渡处理。
 12. 缘石坡道出入口设车止石,间距约1.5米(中至中)布置。车止石采用花岗岩材料。
 13. 盲道表面触感部分以下的厚度应与人行道砖一致。
 14. 图例: 提示盲道砖— 行进盲道砖—

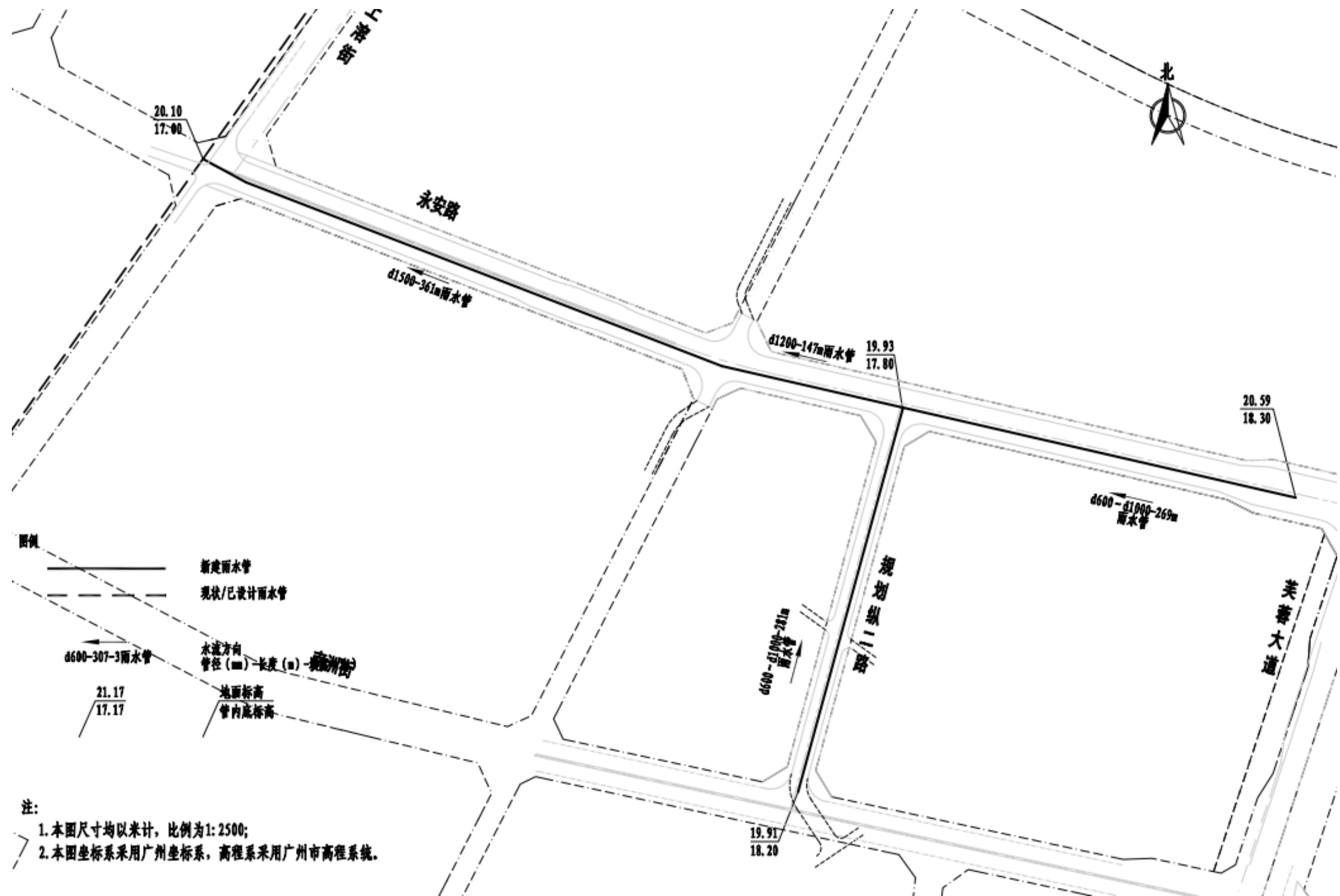
无障碍设计图



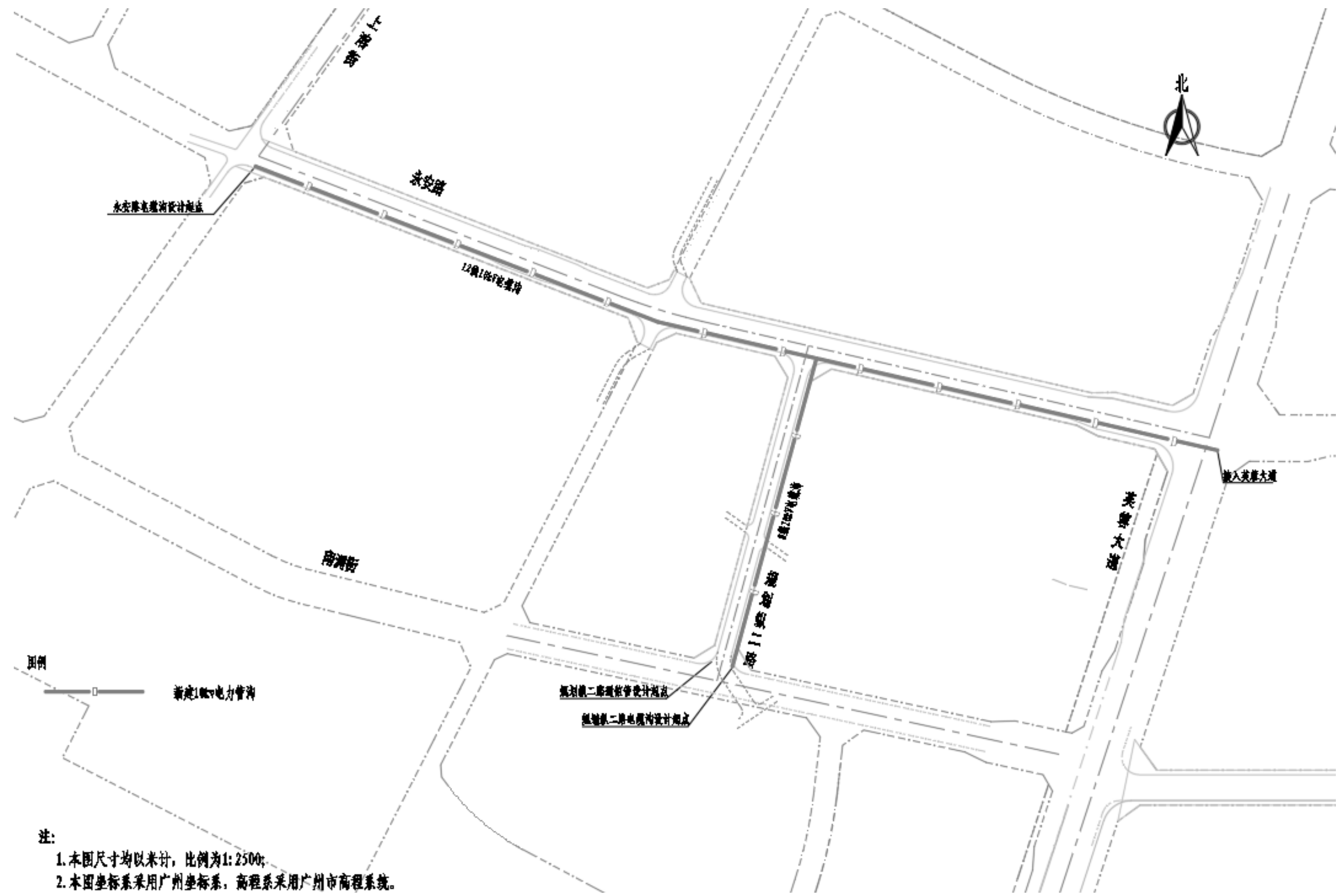
给水管网总平面图



污水管道总平面图



雨水管道总平面图



电力总平面图